

## ЕЛІМІНАЦІЯ ЦЕЗІЮ В ОРГАНІЗМІ ТА БІОХІМІЧНІ ПОКАЗНИКИ КРОВІ КРОЛІВ ЗА УМОВ ОТРУЄННЯ ЦЕЗІЮ ХЛОРИДОМ

**Н.М. Мельникова, професор,  
Є.А. Деркач, І.А. Шепельова, кандидати біологічних наук**

*Вивчено розподіл і накопичення цезію в печінці, нирках, кістковій і м'язовій тканинах, а також його вплив на біохімічні показники крові кролів за умов отруєння цезію хлоридом. Відзначено найбільший вміст цезію в м'язовій тканині та печінці отруєних тварин. Встановлено, що отруєння цезію хлоридом призводить до зміни біохімічних показників крові: зростання активності аланінамінотрансферази, аспартатамінотрансферази, лужної фосфатази, концентрації глюкози, на фоні зниження вмісту загального білка в крові отруєних кролів.*

***Ключові слова: цезій, кров, печінка, нирки, м'язова тканина, кісткова тканина, отруєння, кролі.***

Важкі метали, цезій зокрема, є пріоритетними забруднювачами навколишнього середовища, які негативно впливають на організм тварин і людини, змінюють його імунологічну реактивність, знижують стійкість проти інфекційних захворювань, а також підвищують ризик виникнення алергічних, онкологічних та інших патологій. Вони виступають у ролі інгібіторів систем метаболізму, здатні блокувати участь останніх у формуванні адаптивних перебудов тих чи інших клітин [2, 7].

Сполуки цезію, включаючись в біологічний кругообіг, мігрують по різним біологічних ланцюгам [1].

Потрапивши до організму, важкі метали практично не виводяться, а накопичуються в органах-мішенях, що призводить до посилення їх токсичної дії [5, 8].

Отруєння тварин важкими металами спричиняє розвиток багатьох патологічних процесів, що зумовлено насамперед інгібуванням активності

ферментів, підвищенням інтенсивності пероксидного окиснення ліпідів, зміною параметрів кислотно-лужного стану, показників вуглеводного, білкового, ліпідного та мінерального обміну [3, 4].

**Мета досліджень** – вивчити розподіл і накопичення цезію в печінці, нирках, кістковій і м'язовій тканинах, а також його вплив на біохімічні показники крові кролів за умов отруєння цезію хлоридом.

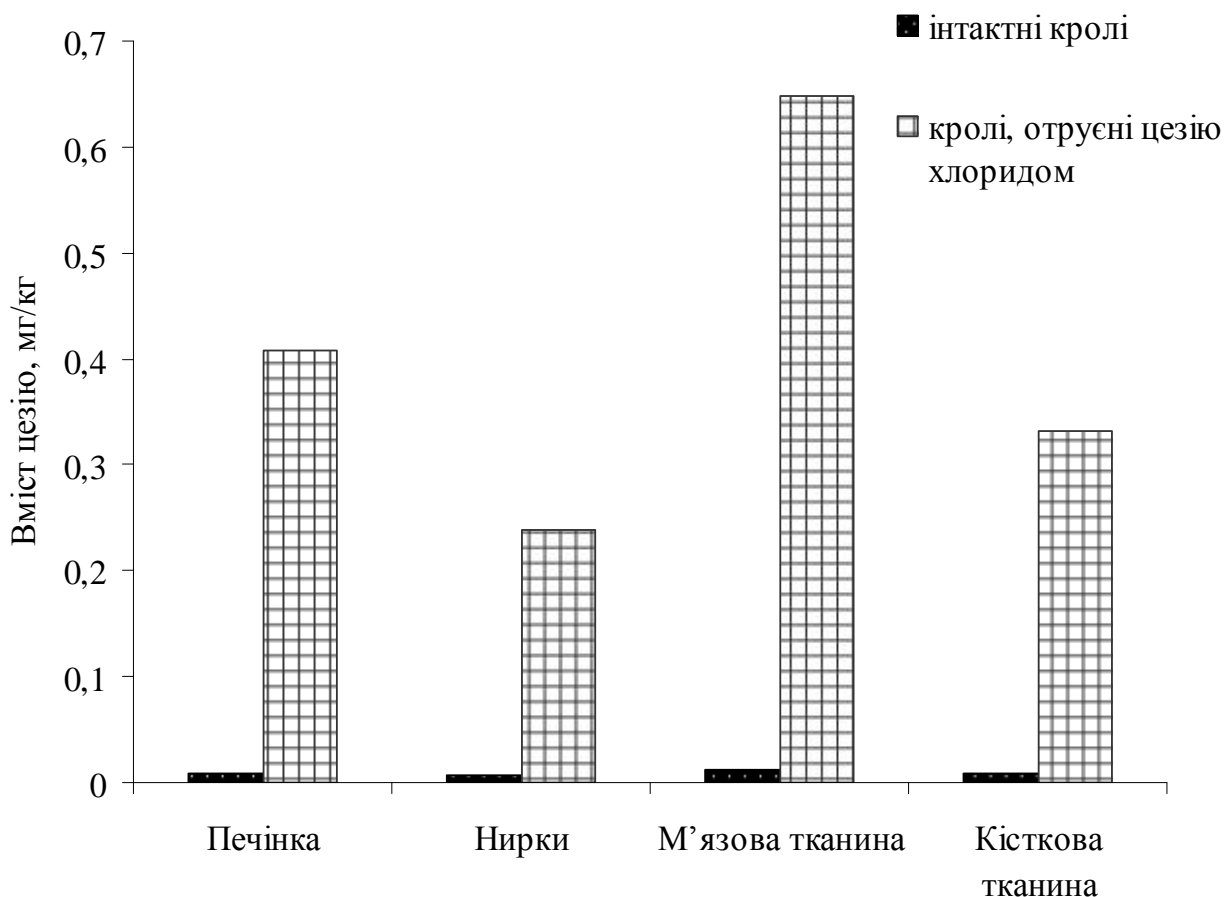
**Матеріал і методи досліджень.** Дослідження проводили на статевозрілих самцях кролів породи радянська шиншила, яких утримували на стандартному раціоні.

Піддослідних тварин розподілили на дві групи: перша – інтактні кролі; друга – кролі, яким вводили цезію хлорид (у подальшому кролі, отруєні цезію хлоридом). Кролям другої групи щоденного внутрішньочеревно вводили цезію хлорид у дозі  $1/15 LD_{50}$ , з розрахунку 0,01 г/100 г маси тіла, першої – відповідний об'єм фізіологічного розчину. Дослід тривав 14 діб [6].

Матеріалом для дослідження слугували кров, печінка, нирки, кісткова та м'язова тканини. В крові кролів піддослідних груп визначали загальний білок, глюкозу, а також активність ферментів – аланінамінотрансферази, аспартатамінотрансферази і лужної фосфатази на біохімічному аналізаторі «Microlab 200» (Нідерланди), в печінці, нирках, кістковій і м'язовій тканинах – вміст цезію спектрохімічним методом на атомно-абсорбційному спектрофотометрі ААС-30 фірми Карл Цейс (Німеччина). Як контроль використовували стандартні розчини цезію.

**Результати досліджень.** У тканинах і органах отруєних кролів порівняно з інтактними спостерігали велике накопичення цезію. В печінці за умов отруєння його вміст підвищувався в 48,0 разів, у нирках – у 34,0 рази, у кістковій тканині – в 40,9 рази, в м'язовій тканині – в 54,0 рази (рис.).

Отже розподіл цезію в організмі має особливості. Найбільше його накопичується в м'язовій тканині та печінці. Це можна пояснити тим, що в м'язовій тканині міститься багато калію, який є антагоністом цезію, а печінка виконує в організмі основну детоксикаційну функцію.



**Рис. Вміст цезію в організмі кролів, мг/кг ( $M \pm m$ ,  $n = 10$ ).**

Встановлено, що надлишок цезію в крові кролів призводить до зміни її біохімічних показників: активність лужної фосфатази зросла на 30,7 %, аспартатамінотрансферази – на 30,9 % і аланінамінотрансферази – на 32,3 % порівняно з тваринами інтактними, що є характерною реакцією організму на пошкодження клітин печінки важкими металами.

У крові кролів, отруєних цезію хлоридом, рівень загального білка знизився порівняно з інтактними тваринами на 19,9 %, що з одного боку свідчить про порушення білоксинтетичних процесів у отруєному організмі, а з іншого – про посилений розпад білків та пригнічення функціонування орнітинового циклу.

Підвищення рівня глюкози в крові отруєних кролів на 30,5 % відносно контролю (див. табл.) свідчить про активізацію процесів глюконеогенезу в печінці, накопичення глюкози в крові, що за умов отруєння цезієм, можна

також пояснити зниженням інтенсивності реакцій гліколізу і спроможності організму використовувати її в метаболічних процесах.

**Біохімічні показники крові кролів за умов отруєння цезію хлоридом,  
M ± m, n = 10**

Показник	Група кролів	
	інтактні	отруєні цезію хлоридом
ЛФ, ммоль/год·л	218,74 ± 18,64	315,71 ± 25,74*
АсАТ, ммоль/год·л	92,71 ± 6,85	134,08 ± 11,87*
АлАТ, ммоль/год·л	84,14 ± 7,93	124,20 ± 9,21*
Глюкоза, ммоль/л	5,61 ± 0,48	8,07 ± 0,69*
Загальний білок, г/л	71,04 ± 5,39	56,89 ± 5,02*

p < 0,05 порівняно з інтактними тваринами.

### **Висновки**

Встановлено особливості елімінації цезію в органах і тканинах отруєних кролів. Найбільший вміст цезію відзначено в м'язовій тканині та печінці.

Показано, що отруєння цезію хлоридом призводить до зміни біохімічних показників крові. При цьому виявлено зростання активності аланінамінотрансферази, аспартатамінотрансферази, лужної фосфатази та підвищення концентрації глюкози, на фоні зниження концентрації загального білка в крові отруєних кролів.

## Список літератури

1. Важкі метали як фактор екологічної небезпеки / [Мельникова Н.М., Калінін І.В., Деркач Є.А. та ін.]. – К.: В-во НУБіП України, 2009. – 192 с.
2. Гудков І.М. Сільськогосподарська радіобіологія. Навчальний посібник / Гудков І.М., Вінничук М.М.. – Житомир: В-во ДАУ, 2003. – 470 с.
3. Вікові особливості вмісту метаболітів циклу трикарбонових кислот у печінці щурів за умов уведення стронцію // Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини: Зб. наук. праць Харківської державної зооветеринарної академії / [Мельникова Н.М., Шепельова І.А., Деркач Є.А., Камінський О.Й.]. – Харків: РВВ ХДЗВА, 2010. – Вип. 21, ч. 2, т. 2 "Ветеринарні науки" – С. 116–119
4. Мельникова Н.М. Вплив кадмію сульфату на показники азотного обміну крові щурів в онтогенезі / [Мельникова Н.М., Шепельова І.А., Деркач Є.А.] // Науковий вісник ЛНУВМБТ імені С.З. Гжицького. – 2009. – Т. 11. № 3 (42), ч.3. – С. 96–99.
5. Мельникова Н.М. Розподіл і накопичення кадмію в органах кролів, отруєних кадмію сульфатом // Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини: Зб. наук. праць Харківської державної зооветеринарної академії / Мельникова Н.М., Шепельова І.А., Деркач Є.А. – Харків: РВВ ХДЗВА, 2009. – Вип. 20, ч.2, т.2 "Ветеринарні науки". – С. 154–158.
6. Нариси вікової токсикології / За ред. акад. І.М. Трахтенберга. – К.: В-во Авіцена, 2005. – 256 с.
7. Трахтенберг И.М. Возрастные особенности реакций организма на воздействие ксенобиотиков как гигиеническая проблема/ И.М. Трахтенберг, М.Н. Коршун // Вікові особливості чутливості організму до ксенобіотиків: Наук. конф. – Чернівці: В-во Медик, 2002. – С. 4.
8. Intensity of cadmium accumulation in kidneys of rabbits / [Melnikova N., Derkach E., Shepelova I., Motornyuk A.] // Proceedings of the IV International Yong scientists conference "Biodiversity. Ecology. Adaptation. Evolution", dedicated to 180 anniversary from the birth of famous physiologist Ivan Sechenov. – Odessa: Pechatniy Dom, 2009. – P. 162–163.

**ЕЛИМИНАЦИЯ ЦЕЗИЯ В ОРГАНИЗМЕ И БИОХИМИЧЕСКИЕ  
ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ КРОЛИКОВ  
ПРИ ОТРАВЛЕНИИ ЦЕЗИЯ ХЛОРИДОМ**

**Н.Н. Мельникова, профессор,**

**Е.А. Деркач, И.А. Шепелева, кандидаты биологических наук**

*Изучено распределение и накопление цезия в печени, почках, костной и мышечной тканях, а также исследовано влияние данного тяжелого металла на биохимические показатели крови кроликов, отравленных цезия хлоридом. Наибольшее содержание цезия отмечено в мышечной ткани и печени отравленных животных. Установлено, что отравление цезия хлоридом приводит к изменению биохимических показателей крови. При этом выявлено возрастание активности аланинаминотрансферазы, аспартатамино-трансферазы, щелочной фосфатазы и повышение концентрации глюкозы на фоне снижения концентрации общего белка в крови отравленных кроликов.*

**Ключевые слова:** *цезий, кровь, печень, почки, мышечная ткань, костная ткань, отравление, кролики.*

**ELIMINATION OF CESIUM IN THE ORGANISM AND BIOCHEMICAL  
PARAMETERS OF RABBIT'S BLOOD POISONED BY CESIUM CHLORIDE**

**N.M. Melnikova, E.A. Derkach, I.A. Shepelova**

*Studied distribution and accumulation of cesium in liver, kidneys, bone marrow and muscle tissue, also investigated influence of this heavy metal on biochemical parameters of rabbit's blood poisoned by cesium chloride. The biggest content of cesium found in muscle tissue and liver of poisoned animals. It has been determined that poisoning by cesium chloride leads to changing of biochemical parameters of blood. Along with that noted increased activity of alanine-*

*aminotransferase, aspartate-aminotransferase, alkaline phosphatase and increase concentration of glucose in relation to decrease concentration of overall fiber in blood of poisoned rabbits.*

***Key words: cesium, blood, kidneys, liver, muscular tissue, osseous tissue, poisoning, rabbit***

УДК 58:633.2.031(477.51/.52):574

**ОСНОВНІ ТИПИ РОСЛИННОСТІ ПІВНІЧНОЇ ЧАСТИНИ  
ЛІВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ (ПІВНІЧНИЙ  
ЛІВОБЕРЕЖНИЙ ГЕОБОТАНІЧНИЙ ОКРУГ).**

**А.П. ТЕРТИШНИЙ, кандидат біологічних наук**

*На території північної частини Лівобережного Лісостепу України лісова рослинність представлена класами формацій *Silvae acicularis*, *Silvae aciculari-latifoliosae*, *Silvae foliosae*; лучна – *Prata genuina*, *Prata substepposa*, *Prata paludosa*, *Prata turfosa*, *Prata salina*, *Prata frigidisicca*; болотна – *Paludes eutrophicae*; водна – *Vegetatia amphibia* та *Vegetatia aquatica*.*

**Ключові слова:** північна частина Лівобережного Лісостепу України, рослинність.

Північну частину Лівобережного Лісостепу займає Північний лівобережний геоботанічний округ (ПЛО). На півночі він безпосередньо межує з Українським Поліссям, на заході – з Лівобережнодніпровським округом липово-дубових, грабово-дубових, соснових (на терасах) лісів, луків, галофітної та болотної рослинності, на півдні – з Полтавським округом липово-дубових, соснових, дубово-соснових лісів, остепнених луків, лучних степів та евтрофних боліт, на сході – з Сумським округом кленово-липово-дубових, дубових лісів та лучних степів, а на південному сході – з Харківським округом дубових, липово-дубових лісів та лучних степів. ПЛО, Лівобережнодніпровський та Полтавський геоботанічні округи належать до Української, а Сумський і Харківський – до Середньоруської лісостепової підпровінції Східноєвропейської лісостепової провінції дубових лісів, остепнених луків та лучних степів Лісостепової підобласті Євразійської степової області [8]. Такі особливості положення цієї території вплинули на формування специфічного рослинного покриву, вивчення якого дозволить з'ясувати стан ценотичного і флористичного різноманіття та провести його інвентаризацію, що є важливим кроком у напрямі системного вивчення регіону та розробки механізмів раціонального природокористування.

**Метою роботи** було з'ясування основних типів рослинності на території північної частини Лівобережного Лісостепу України.

**Матеріали та методи досліджень.** Регіон досліджень відповідає Північному лівобережному геоботанічному округу (ПЛО) Української лісостепової провінції [8]. Загальна його площа становить близько 5930 км<sup>2</sup>, протяжність від заходу на схід – 180 км, а з півночі на південь – 70 км. Згідно з фізико-географічним районуванням України, територія округу розташована на Північно-Придніпровській височинній області лісостепової зони [13]. Рівнинний рельєф західної частини регіону порушують степові блюдця та болота [9], а східної частини, яка на півночі межує із західними відрогами Середньоросійської височини, формувався під впливом льодовика і воднольодовикових потоків [7]. Латинські назви видів подані за С.Л. Мосякіним та М.М. Федорончуком [24]. Отримані нами матеріали складаються з 786 повних геоботанічних описів. Польові флористичні і геоботанічні дослідження здійснювали традиційними методами – рекогносцирувальним, маршрутно-експедиційним, еколого-ценотичного профілювання, напівстаціонарним [3, 16, 17, 19, 20, 23].

**Результати досліджень.** На основі результатів власних польових досліджень (2002–2010 рр.) та аналізу літературних джерел [1, 4, 5, 6, 10, 11, 12, 14, 15, 18, 21, 22] розглянуто основні типи рослинності регіону. Його сучасний рослинний покрив представлений лісовою, лучною, болотною та водною рослинністю. За нашими оцінками, природна та напівприродна рослинність регіону займає близько 181 тис. га (3,1%) його території, решта належить до антропогенно порушених екотопів. Луки охоплюють приблизно 53 тис. га території регіону (0,9%), ліси поширені на площі 119 тис. га (2%), а болота – на 9 тис. га (0,2%).

На території ПЛО **лісова рослинність** (тип рослинності ліси – *Silvae*) представлена хвойними (клас формацій хвойні ліси – *Silvae acicularis*), мішаними (клас формацій широколистяно-хвойні ліси – *Silvae aciculari-latifoliosae*) та листяними лісами (клас формацій листяні ліси – *Silvae foliosae*).

Основною породою соснових лісів (група формацій світлохвойні ліси *Silvae laetiacicularis*) є *Pinus sylvestris* L. Вона невибаглива до кліматичних та ґрунтових умов і може зростати на сухих, вологих та заболочених ґрунтах, проте сухість ґрунту переносить краще, ніж інші породи. Віддає перевагу свіжим, глибоким, достатньо родючим дерновим слабопідзолистим та супіщаним ґрунтам. Соснові бори зростають на перших надзаплавних терасах річок. Інколи у їх деревостані трапляються *Betula pendula* Roth та *B. pubescens* Ehrh. Трав'яний ярус не виражений, його в основному формує *Agrostis capillaris* L., *Calamagrostis epigeios* (L.) Roth, *Festuca ovina* L., *Hypericum perforatum* L.

Дубово-соснові ліси (група формацій широколистяно-світлохвойні ліси *Silvae laetiaciculari-latifoliosae*) приурочені до надзаплавних терас річок. Ґрунти переважно дерново-підзолисті. В першому ярусі деревостану переважає *Pinus sylvestris* L., у другому – *Quercus robur* L. Спорадично зустрічаються *Alnus glutinosa* (L.) P. Gaertn., *Betula pendula* Roth, *Populus tremula* L. У підліску домінує *Corylus avellana* L., а на дерново-середньо-підзолистих глеєвих – *Frangula alnus* Mill. Трав'яний покрив формують *Convallaria majalis* L., *Fragaria vesca* L., *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn, *Pulmonaria angustifolia* L.

У північно-східній частині регіону трапляються липово-дубово-соснові ліси. Домінує *Pinus sylvestris* L., співдомінує *Quercus robur* L. та *Tilia cordata* Mill. Серед них також зустрічаються *Acer platanoides* L., *Sorbus aucuparia* L. Трав'яний ярус формує *Aegopodium podagraria* L., *Asarum europaeum* L., *Pulmonaria angustifolia* L.

Дубово-грабові ліси (група формацій широколистяно-мішані ліси – *Silvae latifoliosomixtae*) поширені на дерново-слабопідзолистих свіжих сірих опідзолених суглинках. У деревостані домінує *Quercus robur* L., співдомінують *Carpinus betulus* L., *Tilia cordata* Mill., *Acer campestre* L., *Ulmus minor* Mill. У ярусі кущів переважає *Corylus avellana* L. У трав'яному покриві провідну роль відіграє *Stellaria holostea* L., трапляються *Asarum europaeum* L., *Pulmonaria obscura* Dumort., *Viola mirabilis* L.

Дубово-в'язові ліси приурочені до сірих лісових вологих ґрунтів. Зростають на рівнинних ділянках, домінує *Quercus robur* L., співдомінують *Ulmus laevis* Pall., *Tilia cordata* Mill., *Acer platanoides* L., *Populus tremula* L.. Інколи трапляється *Fraxinus excelsior* L. Ярус кущів формує *Corylus avellana* L. Трав'яний покрив характеризується переважанням *Aegopodium podagraria* L., рідше трапляються *Asarum europaeum* L., *Carex pilosa* Scop., *Lathyrus vernus* (L.) Bernh.

У деревостані осикових лісів (група формацій дрібнолистяні ліси – *Silvae parvofoliosae*) домінує *Populus tremula*, домішуються *Acer platanoides* L., *Betula pendula* Roth, *Carpinus betulus* L., *Quercus robur* L.. Зростають на свіжих опідзолених сірих суглинках. В ярусі кущів переважає *Corylus avellana*. Трав'яний покрив формують *Asarum europaeum* L., *Aegopodium podagraria* L., *Lathyrus vernus* (L.) Bernh., *Polygonatum multiflorum* (L.) All.

Вербові ліси (група формацій листяні ліси заплавні – *Silvae foliosae alluviales*) займають невеликі смуги та острівці в заплавах річок. У деревостані домінують *Salix alba* L. та *S. fragilis* L. Чагарниковий ярус формує *Sambucus nigra* L., *Padus avium* Mill., *Rubus idaeus* L., *Rubus caesius* L. Трав'яний покрив представляють *Lysimachia vulgaris* L., *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud., *Symphytum officinale* L.

**Лучну рослинність** (тип рослинності луки – *Prata*) репрезентують ценози класів формацій справжніх (*Prata genuina*), остепнених (*Prata substepposa*), болотистих (*Prata paludosa*), торф'янистих (*Prata turfosa*), засолених (*Prata salina*) і дуже рідко – пустищних (*Prata frigidisicca*) луків.

Справжні луки приурочені до середньо-високих елементів рельєфу на дренажних дернових, лучно-дернових та лучних ґрунтах. У травостой домінують *Anthoxanthum odoratum* L., *Agrostis capillaris* L. та *Agrostis vinealis* Schreb. Розширення площ справжніх лук пов'язане зі зростанням пасовищного навантаження на лучні ценози.

Остепнені луки в регіоні займають невеликі площі. Вони поширені на високих елементах рельєфу суходолів та заплавах з дерновими, дерново-лучними,

чорноземно-лучними супіщаними та суглинистими ґрунтами. Травостій виявлених угруповань остепнених лук відзначається домінуванням *Agrostis vinealis* Schreb., *Koeleria delavignei* Czern. ex Domin та *Calamagrostis epigeios* (L.) Roth.

Болотисті луки поширені на торфових та трав'янистих болотах, торфовищах, біля берегів водойм на вологих мінералізованих ґрунтах. У травостої важливу роль відіграють *Carex acuta* L., *C. nigra* (L.) Reichard, *C. vesicaria* L., *Beckmannia eruciformis* (L.) Host, *Glyceria fluitans* (L.) R. Br., *G. maxima* (C. Hartm.) Holmberg., *Poa palustris* L.

Торф'янисті луки трапляються на рівних знижених елементах рельєфу заплавл річок з мулувато-глейовими та торф'янисто-глейовими опідзоленими ґрунтами. Травостій цих лук характеризується переважанням *Agrostis capillaris* L., *Alopecurus pratensis* L., *Carex cespitosa* L., *Deschampsia cespitosa* (L.) P.Beauv., *Poa palustris* L.

Особливості ґрунтового покриву та геоморфологічної будови регіону підкреслює рослинність засолених лук, виявлена в долинах короткозаплавних річок, на подах та пониззях річкових долин з дерново-глейовими та мулувато-засоленими ґрунтами. У складі ценозів домінують *Agrostis stolonifera* L., *Eleocharis uniglumis* (Link) Schult., *Festuca regeliana* Pavl. та зустрічаються *Juncus gerardii* Loisel., *Scorzonera parviflora* Jacq.

Пустощні луки трапляються рідко, частіше в північній частині регіону. Вони сформувались внаслідок надмірного випасу, витіснивши суходільні і заплавні справжні луки. У травостої пустощних лук домінує *Nardus stricta* L. Виявлені також угруповання із переважанням *Anthoxanthum odoratum* L. та *Festuca rubra* L.

**Болотну рослинність (*Paludes*)** репрезентує клас формацій евтрофні болота (*Paludes eutrophicae*), які трапляються в заплавах і на борових терасах [1]. Вони представлені групами формацій: лісові болота (*Paludes silvaticae*), у першому ярусі яких домінує *Alnus glutinosa* (L.) P. Gaertn., у підліску трапляються *Corylus avellana* L., *Padus avium* Mill., *Rubus caesius* L., *Viburnum*

*opulus* L., у трав'яному ярусі – *Carex cespitosa* L., *Carex elongata* L., *Lycopus europaeus* L., *Persicaria hydropiper* (L.) Delarbre; чагарникові (*Paludes fruticosae*) з переважанням у складі ценозів *Salix cinerea* L., *S. pentandra* L. і рідше – *S. triandra* L., у їхньому трав'яному ярусі часто трапляються *Equisetum fluviatile* L., *Glyceria maxima* (C. Hartm.) Holmberg., *Lythrum salicaria* L., *Rumex hydrolapathum* Huds., *Solanum dulcamara* L., *Typha angustifolia* L.; трав'яні (*Paludes herbosae*), основу яких формують *Carex elata* L., *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud., рідше трапляються *Carex cespitosa* L., *Carex riparia* Curtis., *Carex vesicaria* L., *Caltha palustris* L., *Epilobium palustre* L., *Lythrum salicaria* L., *Mentha arvensis* L. та трав'яно-мохові (*Paludes herboso-muscosae*) з домінуванням *Carex elata* L., другорядну роль в їхніх ценозах відіграють *Caltha palustris* L., *Galium palustre* L., *Menyanthes trifoliata* L., *Typha latifolia* L., приземну частину вкривають гіпнові мохи – *Calliergonella cuspidata* (Hedw.) Loeske, *Drepanokladus revolvens* (C.Muell.) Warnst., *Aulacomnium palustre* (Hedw.) Schwaegr.

**Водну рослинність (*Vegetatia aquatica*)** регіону формують класи формацій прибережно-водної (*Vegetatia amphibia*) та справжньої водної (*Vegetatia aquatica*) рослинності. Прибережно-водну рослинність представляють *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud., *Typha angustifolia* L., *T. latifolia* L., *Glyceria maxima* (C. Hartm.) Holmberg., *Sparganium emersum* Rehman, *Sagittaria sagittifolia* L. Справжня водна рослинність репрезентована групами формацій: вільноплаваюча (*Hydrocharis morsus-ranae* L., *Lemna minor* L., *Stratiotes aloides* L.), прикріплена з плаваючими листками (*Nuphar lutea* L., *Nymphaea alba* L., *N. candida* C. Presl) та занурена (*Ceratophyllum demersum* L.).

### **Висновки**

На території північної частини Лівобережного Лісостепу України **лісова** рослинність представлена сосновими борами, складними суборами (дубово-сосновими, липово-дубово-сосновими), дубово-грабовими, дубово-в'язовими, осиковими та вербовими лісами; **лучна** – ценозами класів формацій справжніх, остепнених, болотистих, торф'янистих, пустищних та засолених луків;

*болотна* – осоковими та очеретово-рогозовими болотами; *водна* – прибережно-водною та справжньою водною рослинністю.

### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Класифікація рослинності Української РСР / Д.Я. Афанасьєв, Г.І. Білик, Є.М. Брадiс, Ф.О. Гринь // Укр. ботан. журн. – 1956. – **13**, №4. – С. 63–82.
2. Брадiс Є.М. Рослинність УРСР. Болота / Є.М. Брадiс, Г.Ф. Бачурина – К.: Наук. думка, 1969. – 241 с.
3. Викторов С.В. Краткое руководство по геоботаническим съемкам / Викторов С.В., Востокова Е.А., Вышивкин Д.Д. – М.: Из-во МГУ, 1959. – 168 с.
4. Водоросли, лишайники и мохообразные СССР / [отв. ред. М.В. Горленко] – М.: Мысль, 1978. – 365 с.
5. Гомля Л.М. Рослинність долини річки Хорол / Людмила Миколаївна Гомля. – Укр.фітоцен.зб. – Сер.А, вип. 1 (22). – К.: Фітосоціоцентр, 2005. – 187 с.
6. Гончаренко І.В. Аналіз рослинного покриву північно-східного Лісостепу України / Ігор Вікторович Гончаренко. – Укр.фітоцен.зб. – Сер.А, вип. 1 (19). – К.: Фітосоціоцентр, 2003. – 203 с.
7. Гримало О.Ф. Ґрунти Сумської області / О.Ф. Гримало, Н.Я. Кисіль. – Харків: Прапор, 1970. – 72 с.
8. Дідух Я.П. Геоботанічне районування України та суміжних територій / Я.П. Дідух, Ю.Р. Шеляг-Сосонко // Укр. ботан. журн. – 2003. – 60, №1. – С. 6–17.
9. Дмитрієва В.І. Ґрунти Чернігівської області / Валентина Ільїнічна Дмитрієва. – К.: Урожай, 1969. – 64 с.
10. Карпенко К.К. Рослинність Сумської області, її сучасний стан і проблеми охорони / К.К. Карпенко, В.А. Ковтун // Стан природного середовища та проблеми його охорони на Сумщині – Суми, 1996. – Кн.1. – С. 33–59.
11. Куземко А.А. Становлення і розвиток флористичної класифікації заплавних лук рівнинної частини України / Анна Аркадіївна Куземко // Укр.фітоценол.зб. – 1999. – Сер.А, вип. 1–2 (12–13). – С. 169–174.

12. Лукаш О.В. Рослинність, флористичні та созологічні особливості межиріччя Десна-Остер: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. біол. наук: спец. 03.00.05 “Ботаніка”/ О.В. Лукаш. – К., 1999. – 19 с.
13. Маринич О.М. Удосконалена схема фізико-географічного районування України / О.М. Маринич, Г.О. Пархоменко, О.М. Петренко, П.Г. Тищенко // Укр. географ. журн. – 2003. – №1. – С. 16–20.
14. Мринский О.П. Ботанико-географический очерк Левобережной Лесостепи Украины: автореф. дисс. на соискание ученой степени канд. биол. наук: спец. 03.00.05 “Ботаника”/ О.П. Мринский. – К., 1971. – 32 с.
15. Мулярчук С.О. Рослинність Чернігівщини / Сисой Олександрович Мулярчук. – К: Вища школа, 1970. – 212 с.
16. Полевая геоботаника / [под общ. ред. Лавренко Е.М. и Корчагина А.А.] – М.-Л.:Изд-во АН СССР. – Т. 5. – 1976. – 320 с.
17. Полевая геоботаника / [под общ. ред. Лавренко Е.М. и Корчагина А.А.] – М.-Л.: Изд-во АН СССР. – Т. 1. – 1959. – 444 с.
18. Потульницький П.М. Польовий практикум з ботаніки / Павло Михайлович Потульницький. – К.: Вища школа, 1972. – 300 с.
19. Работнов Т.А. Экспериментальная фитоценология / Тихон Александрович Работнов. – М.: Изд-во МГУ, 1987. – 160 с.
20. Раменский Л.Г. Учет и описание растительности на основе проективного метода / Леонтий Григорьевич Раменский. – М.: Изд-во ВАСХНИЛ, 1937. – 100 с.
21. Устименко П.М. Фітоценотаксономічна різноманітність України: фітосозологія, методологія, аналіз та прикладні аспекти: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня докт. біол. наук: спец. 03.00.05 “Ботаніка” / П.М. Устименко. – К., 2005. – 37 с.
22. Продромус растительности Украины / [Ю.Р. Шеляг-Сосонко, Я.П. Дидух, Д.В. Дубина и др.] – К.: Наук. думка, 1991. – 272 с.

23. Юнатов А.А. Типы и содержание геоботанических исследований. Выбор пробных площадей и заложение экологических профилей / А.А. Юнатов // Полевая геоботаника. – М.-Л.: Наука, 1964. – Т. 3.– С. 9–36.

24. Mosyakin S.L. Vascular plants of Ukraine. A nomenclatural checklist / S.L. Mosyakin, M.M. Fedoronchuk. – Kyiv, 1999. – 345 p.

## **ОСНОВНЫЕ ТИПЫ РАСТИТЕЛЬНОСТИ СЕВЕРНОЙ ЧАСТИ ЛЕВОБЕРЕЖНОЙ ЛЕСОСТЕПИ УКРАИНЫ (СЕВЕРНЫЙ ЛЕВОБЕРЕЖНЫЙ ГЕОБОТАНИЧЕСКИЙ ОКРУГ)**

**А.П. ТЕРТЫШНЫЙ**

*На территории северной части Левобережной Лесостепи Украины лесная растительность представлена классами формаций *Silvae acicularis*, *Silvae aciculari-latifoliosae*, *Silvae foliosae*; луговая – *Prata genuina*, *Prata substepposa*, *Prata paludosa*, *Prata turfosa*, *Prata salina*, *Prata frigidisicca*; болотная – *Paludes eutrophicae*; водная – *Vegetatia amphibia* и *Vegetatia aquatica*.*

**Ключевые слова:** Северная часть Левобережной Лесостепи Украины, растительность.

## **THE MAIN TYPES OF VEGETATION OF THE NORTHERN PART OF THE LEFT-BANK FOREST-STEPPE OF UKRAINE (NORTHERN LEFT- BANK GEOBOTANICAL DISTRICT)**

**A. TERTYSHNYY**

*On the Northern part of the Left-Bank Forest-steppe of Ukraine forest vegetation is presented the following classes of formations *Silvae acicularis*, *Silvae aciculari-latifoliosae*, *Silvae foliosae*; meadows – *Prata genuina*, *Prata substepposa*, *Prata paludosa*, *Prata turfosa*, *Prata salina*, *Prata frigidisicca*; paludal vegetation – *Paludes eutrophicae*; aquatic vegetation – *Vegetatia amphibia* и *Vegetatia aquatica*.*

**Key words:** northern part of the Left-Bank Forest-steppe of Ukraine, vegetation.

## ОТРИМАННЯ ЗАКРІПЛЮВАЧІВ ГЕНЗАЛЕЖНОЇ ЦИТОПЛАЗМАТИЧНОЇ ЧОЛОВІЧОЇ СТЕРИЛЬНОСТІ РІПАКУ

А.Д. ЧЕРНЕНКО, аспірант \*

Ф.М. ПАРІЙ, доктор біологічних наук

Уманський національний університет садівництва

*Наведено результати адаптації та застосування в селекції ріпаку способу створення закріплювачів стерильності, розробленого для буряка цукрового з використанням виділених з природної популяції, або створених іншим способом стерильних форм*

**Ключові слова:** *гензалежна цитоплазматична чоловіча стерильність, стерильна форма, фертильна форма, закріплювач стерильності*

Нині на вітчизняному ринку спостерігається експансія насіння гібридів ріпаку закордонного походження, що здатні переважати за рівнем врожайності вітчизняні сорти передусім за рахунок гетерозису. Тому потреба у створенні вітчизняних гібридів є більш ніж нагальною.

Для отримання гібридного насіння необхідно уникнути самозапилення материнського компонента, оскільки ріпак є факультативним самозапилювачем, ступінь перехресного запилення якого, залежно від умов навколишнього середовища, знаходиться в межах від 15 до 45% [2, 7].

Тому передумовою проведення гібридизації ріпаку є передача материнському компоненту ознак гензалежної чоловічої стерильності, й набуття рослинами батьківського компонента здатності відновлювати фертильність стерильних форм.

---

\* Науковий керівник — доктор біологічних наук Ф.М. Парій

Гензалежна чоловіча стерильність ріпаку контролюється взаємодією генів  $s$ , що знаходяться в цитоплазмі  $S$  із рецесивними ядерними генами  $rf$  у гомозиготному стані [3]. Гени цитоплазми, які відповідають за прояв ознаки стерильності, локалізовані у мітохондріях [5, 6].

Джерелами генів, що спричиняють прояв у ріпаку ознаки гензалежної цитоплазматичної чоловічої стерильності, можуть слугувати природні популяції цієї культури та інших видів родини капустяних. Окрім того, ця ознака може бути штучно індукована за допомогою мутагенів [8].

Практичне використання гензалежної цитоплазматичної чоловічої стерильності в селекції ріпаку вимагає створення стерильних форм, закріплювачів стерильності, що дають змогу розмножувати стерильні форми, та відновлювачів фертильності стерильних форм.

Таким чином, рослини материнського компонента мають містити стерилізуючу цитоплазму та рецесивні гени  $rf$  ядра в гомозиготному стані, рослини закріплювача стерильності — нормальну  $N$  (нестерилізуючу) цитоплазму і рецесивні гени  $rf$  ядра в гомозиготному стані, а батьківський компонент — домінантні гени ядра  $Rf$  у гомозиготному стані.

Розроблений спосіб отримання закріплювачів цитоплазматичної чоловічої стерильності, що показав свою ефективність у селекції буряка цукрового, може бути адаптованим для використання в селекції ріпаку [1]. Суть цього способу полягає в перенесенні генів «закріплення стерильності» до генотипу рослин з  $N$  (нормальною) цитоплазмою за допомогою схрещувань, самозапилення отриманих рослин і виділення закріплювачів стерильності з застосуванням аналізуючих схрещувань.

**Мета дослідження** — адаптувати розроблений для буряка цукрового спосіб отримання закріплювачів гензалежної цитоплазматичної стерильності з метою використання в селекції ріпаку і створення на його основі закріплювачів гензалежної цитоплазматичної чоловічої стерильності.

**Матеріали і методика досліджень.** Вихідним матеріалом слугував зразок ріпаку озимого 87–2/6 [4]. Виділені серед рослин цього зразка стерильні «Наукові доповіді НУБіП» 2011-2 (24) [http://www.nbu.gov.ua/e-journals/Nd/2011\\_2/11cad.pdf](http://www.nbu.gov.ua/e-journals/Nd/2011_2/11cad.pdf)

форми були використані в системі схрещувань з метою створення закріплювачів стерильності.

Техніка схрещування полягала в підготовці суцвіть батьківського та материнського компонентів до схрещування, нанесенні пилку з батьківських квіток на материнські приймочки маточок та ізолюванні запилених суцвіть. При цьому суцвіття стерильних рослин материнського компонента ізолювали з використанням поліетиленових ізоляторів. Суцвіття батьківського компонента ізолювали за допомогою пергаментних ізоляторів. Через 2–3 дні, коли стерильні квітки материнського компонента розпускались, поліетиленові ізолятори знімали, видаляли квітки, що відцвіли, і ті, що не розпустились, а також точку росту суцвіття. Запилення виконували наносячи пилок на приймочки маточок безпосередньо з тичинок квіток, які були зірвані з ізолюваних суцвіть рослин батьківського компонента.

Під час кастрації пінцетом видаляли пелюстки та тичинки на 6–8 найбільш розвинених нерозкритих квітках суцвіття, а також усі інші квітки і точку росту. Кастровані квітки ізолювали поліетиленовими ізоляторами. Схрещування проводили наступного дня, наносячи пилок на приймочки маточок з пиляків зірваних квіток батьківського компонента, що знаходились під ізоляторами.

При самозапиленні на суцвіттях видаляли квітки, що вже розпустились, залишаючи 10–15 квіток, та точку росту. Для ізолювання суцвіть, на яких виконали гібридизацію або самозапилення, використовували пергаментні ізолятори.

**Результати досліджень.** Початковим етапом нашої роботи було одержання стерильних форм та визначення типу їх стерильності. Їх виділили серед рослин, отриманих від самозапилення зразка ріпаку озимого 87–2/6.

Після цього провели схрещування виділених стерильних форм з відновлювачем фертильності. В результаті подальшого самозапилення одержаних рослин отримали фертильні та стерильні форми в співвідношенні, наближеному до значення 3:1 (рис. 1).

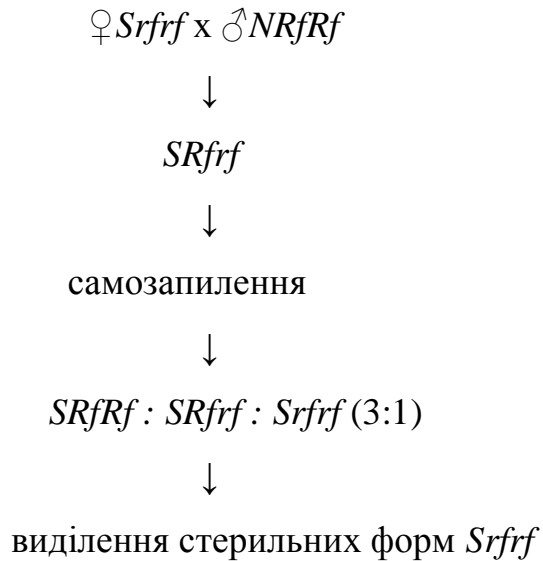


Рис. 1. Схема отримання стерильних форм

♀*Srfrf* — стерильний материнський компонент, ♂*NRfRf* — батьківський компонент-відновлювач фертильності, *SRfrf* — гібридна гетерозиготна форма, *Srfrf* — стерильна форма, *SRfRf*, *SRfrf* — фертильні форми

Серед фертильних форм, одна частина рослин містила гени «закріплення стерильності-відновлення фертильності» *Rf* у гомозиготному стані, а дві — ці гени у гетерозиготному стані.

Оскільки закріплювачі стерильності мають містити нормальну (нестерилізуючу) цитоплазму *N* та рецесивні гени *rf* у гомозиготному стані, необхідно було перенести гени закріплення стерильності до *N*-цитоплазми. Тому наступним етапом стало схрещування донора *N*-цитоплазми сорту ріпаку озимого Вотан з формами, від попереднього схрещування, що містили алелі гена *Rf* у гетерозиготному стані (рис. 2).

У результаті такого схрещування отримали рослини з *N*-цитоплазмою, які містили алелі гена *Rf* як у гомозиготному, так і у гетерозиготному стані.

Самозапилення одержаних форм, потомство від якого було фертильним, засвідчило неможливість суто ядерного контролю ознаки «стерильність»,

оскільки за ядерного контролю спостерігалось б розщеплення на стерильні та фертильні форми.

$$\begin{array}{c}
 \text{♀}NRfRf \times \text{♂}SRfrf \\
 \downarrow \\
 NRfRf : NRfrf (1:1) \\
 \downarrow \\
 \text{аналізуюче схрещування} \\
 Srfrf \times NRfrf \rightarrow Srfrf : SRfrf (1:1) \\
 Srfrf \times NRfRf \rightarrow SRfrf
 \end{array}$$

Рис. 2. Схема одержання форм з нормальною цитоплазмою

♀*NRfRf* — материнська форма сорт Вотан, ♂ *SRfrf* — батьківська форма, *NRfRf*, *NRfrf* – відповідно гомо- та гетерозиготна форма з нормальною цитоплазмою

Гетерозиготні форми, отримані від попереднього схрещування, виділили після проведення аналізуючого схрещування зі стерильними формами. Потомство від такого схрещування розщеплювалось на стерильні та фертильні рослини у співвідношенні 1:1. Це довело, що тип стерильності виділених стерильних форм є ядерно-цитоплазматичним. При цьому потомство гомозиготних форм з домінантними алелями гена *Rf* було фертильним. Для подальшої роботи використали форми з N-цитоплазмою, які в аналізуючих схрещуваннях із стерильними рослинами дали стерильних та фертильних нащадків. З метою виділення закріплювачів стерильності провели самозапилення та схрещування цих форм зі стерильними рослинами (рис. 3).

Рослини, отримані в результаті самозапилення, розщеплювались на три групи: гомозиготні за алелем *Rf*, гетерозиготні та гомозиготні за алелем *rf*. Співвідношення рослин цих груп наближалось до значення 1:2:1.

Досліджуючи потомство від схрещування зі стерильними формами виділяли закріплювачі стерильності. Рослини, одержані за такого схрещування, давали лише стерильне потомство і були закріплювачами стерильності.

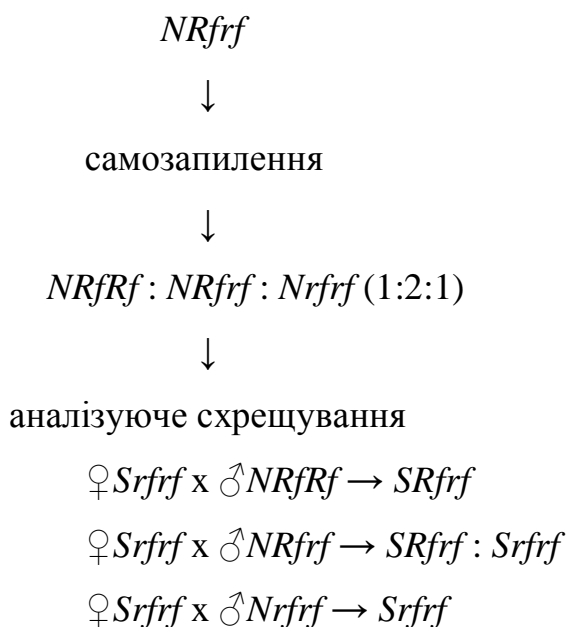


Рис. 3. Схема виділення закріплювачів стерильності

*Srfrf* — стерильна форма, *NRfRf* — форма-відновлювач фертильності з нормальною (нестерилізуючою) цитоплазмою, *SRfrf* — гетерозиготна фертильна форма, *Nrfrf* — форма-закріплювач стерильності

У процесі застосування способу отримання закріплювачів гензалежної цитоплазматичної чоловічої стерильності в селекції ріпаку провели 56 аналізуючих схрещувань та виділили 12 закріплювачів стерильності.

Адаптація та застосування розробленого для буряка способу створення закріплювачів стерильності з використанням виділених з популяції стерильних форм у селекції ріпаку довів свою ефективність. Використання цього способу дало можливість отримати закріплювачі стерильності ріпаку.

**Висновки.** Адаптовано для використання в селекції ріпаку спосіб створення закріплювачів стерильності, розроблений для буряка цукрового. Встановлено, що стерильність виділених стерильних форм ріпаку належать до

ядерно-цитоплазматичного типу. Застосування способу створення закріплювачів стерильності довело його ефективність і дало можливість отримати 12 закріплювачів стерильності ріпаку.

#### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. А. с. 1677889 СССР, Способ получения закрепителей цитоплазматической мужской стерильности растений сахарной свеклы /Ф. Н. Парий, М. Л. Парий, В. В. Нуждина (СССР).

2. Рапс, сурепица / [Гольцов А. А., Ковальчук А. М., Абрамов В. Ф., и др.]. — М.: Колос, 1983. — 192 с.

3. Ріпак: Ботанічна характеристика. Біологічні особливості. Селекція і насінництво. Технологія вирощування. Використання / [Гайдаш В. Д., Климчук М. М., Макар М. М., та ін.]. — Івано-Франківськ: Сіверсія, 1998. — 223 с.

4. Черненко А.Д. Новий тип цитоплазматичної чоловічої стерильності: матеріали Всеукр. наукової конференції молодих учених, (Умань, 18–19 лютого 2010 р.) / М-во аграрної політики, Уманський національний університет садівництва. — Умань: Уманський національний університет садівництва, 2010. — С. 167.

5. Chase C. Cytoplasmic male sterility and fertility restoration by nuclear genes / Christine D. Chase, S. Gabay-Laughan // *Molecular biology and biotechnology of plant organelles*. — Dordrecht: Springer Netherlands, 2004. — P. 592–622.

6. Eckardt N. Cytoplasmic male sterility and fertility restoration / N. Eckardt // *The plant cell*. — 2006. — Vol. 18. — № 3. — P. 1295–1304.

7. Rakousky S. Transgenic plant products and their introduction into the environment and crop protection systems, a risk assessment // *Genomics for biosafety in plant biotechnology* / edited by Jan-Peter Nap, Atanas Atanassov, Willem J. Stiekema. — Amsterdam Netherlands, IOS Press, 2004. — P. 173–184.

8. Snowdon R. Oilseed rape. / R. Snowdon, W. Luhs, W. Friedt // *Oilseeds. Genome mapping and molecular breeding in plants*. — Berlin, 2007. — P. 55–115.

## Получение закрепителей гензависимой цитоплазматической мужской стерильности рапса

А.Д. Черненко, аспирант

Ф.М. Парий, доктор биологических наук

*Приведены результаты адаптации и применения в селекции рапса способа создания закрепителей стерильности, разработанного для сахарной свеклы с использованием выделенных из природной популяции, или созданных другими способами стерильных форм.*

**Ключевые слова:** *гензависимая цитоплазматическая мужская стерильность, стерильная форма, фертильная форма, закрепитель стерильности.*

## Production of oilseed rape cytoplasmic male sterility fixers

A.D. Chernenko, postgraduate student

F.M. Pariy, doctor of biological sciences

*The results of adaptation and using in rapeseed breeding the method of sterility fixers creation developed for sugar beet and sterile forms sorted out from natural population or created by other methods are given.*

**Key words:** *cytoplasmic male sterility, sterile form, fertile form, sterility fixer.*

## **АНАЕРОБНИЙ МЕТОД РОЗЛИВУ РІДКИХ ПОЖИВНИХ СЕРЕДОВИЩ**

**Л.С. ЯСТРЕМСЬКА**, кандидат сільськогосподарських наук

Національний авіаційний університет, Інститут екологічної безпеки

*Розроблено метод анаеробного розливу рідких поживних середовищ у флакони різної ємкості та культиватори, що дозволяє уникати контакту середовища з киснем повітря. Методика може використовуватися при серійних дослідженнях.*

**Ключові слова:** *анаеробіоз, анаеробні облигатні мікроорганізми, рідкі поживні середовища*

Для активної життєдіяльності анаеробних бактерій необхідне створення відповідних умов – відсутність кисню в поживному середовищі і низьке значення окисно-відновного потенціалу (ОВП). Це забезпечує герметичність посуду для культивування.

У науковій літературі є роботи, присвячені цій проблемі [1-6], проте вони або перевантажені громіздким, вогнебезпечним обладнанням (піччю з мідним розжарюваним каталізатором для видалення залишків кисню, колонкою Хангейта)[1] або вимагають додаткового обладнання і не розраховані на серійні дослідження [5,6].

При культивуванні облигатних анаеробів на рідких середовищах необхідне перенесення дегазованого середовища з посуду, в якому його готували до флакона для культивування мікроорганізмів. Загальноприйнято переносити середовище піпетками або шприцем, з дотриманням умов, які перешкоджають проникненню в нього кисню [1,5,6]. При культивуванні у флаконах або у культиваторі необхідно переносити великі об'єми (100-500 мл) анаеробного поживного середовища. В цьому випадку використання піпеток або шприців недоцільне.

**Метою нашої роботи** було розроблення анаеробного метода розливу великих об'ємів рідких поживних середовищ у флакони та культиватори.

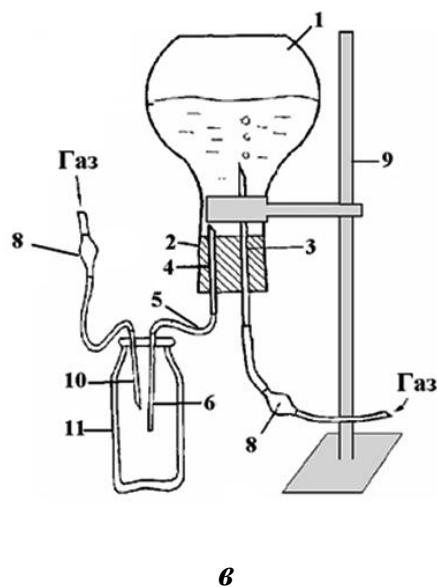
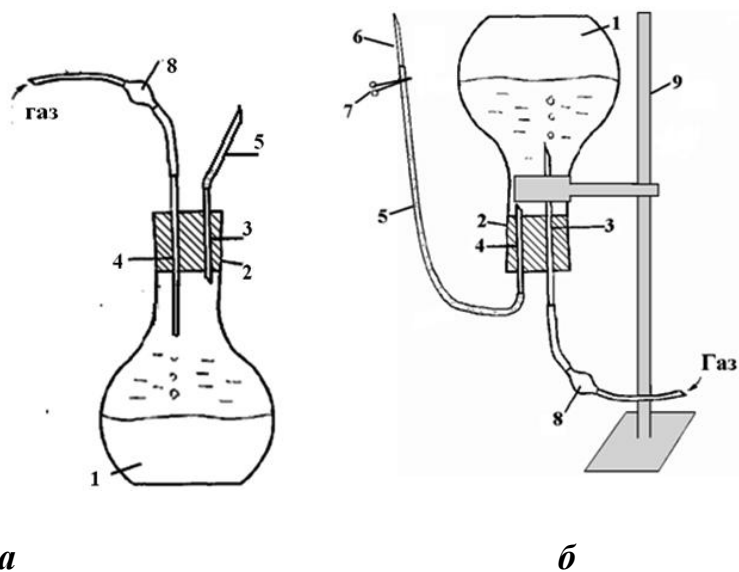
**Матеріали і методи досліджень.** Метод розливу рідкого середовища складається з його приготування за приписом, кип'ятіння, охолодження та розливання у дегазовані ємкості – флакони для переливання крові (ДСТУ 10782-85, об'ємом 250-450 мл), флакони об'ємом 100 мл, культиватори, описані [3,4], пробірки Хангейта [5] тощо.

Для продування посуду інертним газом найраціональніше використовувати аргон вищої якості (ГОСТ 10157-79), в якому об'ємна концентрація кисню становить не більше 0,0007 %. Оскільки аргон важчий за повітря, він опускається на культуральне середовище і при продуванні витісняє повітря з флаконів та культиваторів.

На рис. 1 показані основні етапи розливу рідкого середовища. До колби (1), об'ємом 1-3 л (рис.1,а) вносять рідке поживне середовище, кип'ятять, закривають гумовою пробкою (ДСТУ–78522–76) (2) непроникною для кисню, з вставленими скляними або з нержавіючої сталі трубками (3,4).

Через трубку (3) в колбу подають інертний газ аргон, який вільно проходить по трубці (4) з силіконовим шлангом (5), що перешкоджає надходженню в колбу атмосферного кисню, та охолоджують. Потім, колбу з середовищем закріплюють на штативі (9), причому шланг (5), крізь який надходить інертний газ аргон закріплюють на такій висоті, щоб рідина знаходилася нижче голки (6), через яку розливають середовище (рис.1,б).

Щоб перенести дегазоване рідке середовище з колби у флакони меншого об'єму, силіконовий шланг (5) з голкою (6) вводять у флакон (11), в якому атмосферний кисень заміщується інертним газом аргоном, що постійно надходить до флакону через голку-фіксатор (10). У дегазовані флакони вставляють шланг з голкою (6) і середовище під тиском інертного газу починає надходити у флакони меншого об'єму (рис.1, в). Перетікання середовища зупиняється, коли шланг (5) підіймають догори та затискають затискачем (7). Так само заповнюють усі наступні флакони або культиватори.



**Рис. 1** Етапи анаеробного розливу рідкого поживного середовища:  
*a* – приготування середовища до розливу; *б* – укріплення колби на штативі; *в* – розливання середовища;

1– колба з дегазованим середовищем; 2– гумова пробка; 3– трубка для подачі інертного газу аргону; 4– трубка зі скла або нержавіючої сталі; 5– силіконовий шланг; 6– голка; 7– затискач; 8– скляний перехідник з базальтовою ватою; 9– штатив; 10– голка-фіксатор; 11– флакон для культивування анаеробів

Після заповнення середовищем флакона, пробірки або культиватора в

горловину посудини вставляється гумова пробка або у випадку з культиватором, будь-яка інша. Лівою рукою злегка натискають на пробку, а правою – знімають з горловини посудини голку-фіксатор (10) і нагвинчують металевий затискувач, з отвором посередині для відбирання газової або рідкої фаз у процесі культивування мікроорганізмів (рис.2). У флаконі, пробірці або культиваторі створюють надлишковий тиск інертного газу, що перешкоджає проникненню кисню у флакон.

Після цього, одержуємо рідке поживне середовище, що знаходиться в анаеробних умовах під тиском.



**Рис. 2 Загальний вигляд флаконів з середовищем закритих гумовими пробками та металевими ковпачками з отвором посередині**

## **ВИСНОВКИ**

Запропонований метод розливу рідких поживних середовищ у флакони та культиватори дозволяє уникати на всіх етапах їх приготування контакту з киснем повітря, а також швидко розливати великі об'єми середовищ у флакони та працювати при серійних дослідженнях.

Цей метод можна рекомендувати для широкого застосування в лабораторних, клінічних умовах, пов'язаних з культивуванням облигатних анаеробних бактерій.

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Жилина Т. Н. Методы выделения и культивирования метанобразующих бактерий. В сб: Теоретические и методические основы изучения анаэробных микроорганизмов / Т. Н. Жилина, Г. А. Заварзин. – Пушкино: НЦБИ, 1978. – С. 68–89.
2. Таширев А. Б. Техника выделения изолированных колоний анаэробных бактерий во флаконах / А. Б. Таширев, Я. Н. Данько, Д. В. Чернышенко // Микроб. журн. – 1988. – Т.50, № 4. – С. 89–90.
3. Культиватор для изучения ростовых процессов анаэробных микроорганизмов / Д. В. Чернышенко, Я. Н. Данько, А. Б. Таширев и др. // Микроб. журн. – 1990. – Т.52, № 6.– С. 90– 92.
4. Чернышенко Д. В. Система фиксируемого газового зонда для удаления кислорода из анаэробных культиваторов и пробирок / Д. В. Чернышенко, Л. С. Ястремская, В. И. Карпенко // Микроб. журн. – 1991. – Т.53, № 3. – С. 100–102.
5. Hungate R. E. Roll tube method for cultivation of strict anaerobes. – In: Methods in microbiology / R. E. Hungate // N.Y.: Acad. Press, 1969. – vol.3 – P. 117-132.
6. Robb F. T. Archaea: a laboratory manual: Methanogens / F. T Robb, K. R. Sowers, H. J. Schreier // Cold Spring Harbor Laboratory Press, New York, – 1995. – P. 36-47

## АНАЭРОБНЫЙ МЕТОД РОЗЛИВА ЖИДКИХ ПИТАТЕЛЬНЫХ СРЕД Л.С. ЯСТРЕМСКАЯ

*Разработан метод анаэробного розлива жидких питательных сред во флаконы разных объемов и культиваторы, который позволяет избегать контакта среды с кислородом воздуха. Методика может использоваться при серийных исследованиях.*

**Ключевые слова:** *анаэробноз, анаэробные облигатные микроорганизмы, жидкие питательные среды*

## **ANAEROBIC METHOD FILLING LIQUID GROWTH MEDIA**

**L.S. YASTREMSKA**

*A method for dispensing anaerobic liquid media in flasks of different volumes and cultivators, avoiding contact with environmental oxygen. The technique can be used in serial studies.*

Key words: *anaerobiosis, anaerobic obligate microorganisms, liquid nutrientmedium*

УДК: 504.61 (477.8)

## ЗАКОНОМІРНОСТІ ПРОСТОРОВИХ ЗМІН ЯКОСТІ ПОВЕРХНЕВИХ ВОД КАРПАТСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКУ

Л.М. Архипова, кандидат технічних наук

Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу

М.В. Корчемлюк, здобувач

Карпатський національний природний парк

*Проведено статистичну обробку результатів моніторингових спостережень за якістю поверхневих вод гідроекосистеми р. Прут у межах Карпатського національного природного парку. Виявлено закономірності зміни складових якості в просторі. Побудовано моделі екологічної норми компонентів природних вод за довжиною ріки і за висотою місцевості.*

**Ключові слова:** гідроекосистема, якість поверхневих вод, екологічна норма, просторові закономірності

Відповідно до українського природоохоронного законодавства [1], оцінка якості навколишнього природного середовища (в. т. ч. гідроекосистем) проводиться з метою встановлення гранично допустимих норм дії, що гарантують екологічну безпеку населення, збереження генофонду і забезпечують раціональне використання й відтворення природних ресурсів в умовах стійкого розвитку господарської діяльності. У зв'язку з цим виникає необхідність визначення параметрів, які дозволять із заданою детальністю і точністю оцінити стан гідроекосистеми, вичленувати зміни, спричинені дією антропогенних чинників, і отримати необхідну і достатню інформацію для прогнозу можливих змін стану екосистеми [2].

**Метою досліджень** було поступове, максимально можливе зменшення невизначеності гідроекосистем Карпатського національного природного парку (КНПП) шляхом вивчення та виявлення загальних і окремих закономірностей їх просторово-часового розвитку. Однією із задач стало моделювання гідроекологічних систем, визначення екологічної норми компонентів природних вод у межах досліджуваної території.

**Методи досліджень** – аналітичний з накопиченням матеріалів екологічної інформації щодо гідроекосистем та їх обробка; статистичний і математичний з використанням пакетів програм EXCEL

Важлива роль при організації і проведенні моніторингу належить заповідним об'єктам, на території яких здійснюється „фоновий моніторинг”, що є базовою основою при оцінці напрямів та глибини змін природних компонентів в умовах техногенезу. В межах КНПП впродовж останніх десяти років спостереження за станом екосистеми р. Прут проводили у 8-створах: вище і нижче спортивної бази «Заросляк», що під г. Говерлюю на відстані 2-3,425 км від витоку р. Прут на висоті 1300-1124 м н. р. м; вище і нижче санаторія «Гірське повітря» у м. Ворохта на відстані 26,425-27,785 км від витоку на висоті 744-736 м н. р. м; вище і нижче санаторія МВС у с. Татарів на відстані 36,045-37,878 км від витоку на висоті 680-616 м н. р. м; і у м. Яремча вище і нижче міських очисних споруд Яр. ВУВКГ на відстані 57,067-60,671 км від витоку на висоті 460-480 м н. р. м.

Виходячи з того, що надані КНПП результати моніторингу поверхневих вод показують належність води впродовж десяти років до класу «чиста» або «досить чиста», «добра» або «дуже добра», та враховуючи те, що скидання в межах КНПП комунально-побутових стічних вод не призводить в переважній більшості випадків (99%) до перевищень нормативів якості, нами запропоновано визначити екологічні норми компонентів якості природних вод та змодельовати їх просторові зміни в межах досліджуваної території.

**Результати досліджень.** За способом побудови обрали статистичну модель, засновану на математичній обробці масиву статистичних даних за результатами гідрохімічних аналізів поверхневих вод лабораторією аналітичного контролю КНПП за 2001-2010 рр. Формалізована знакова модель дає кількісний, а тому надійніший прогноз [3].

Існуюча база даних гідрохімічного моніторингу КНПП оброблена за методикою визначення середнього геометричного:

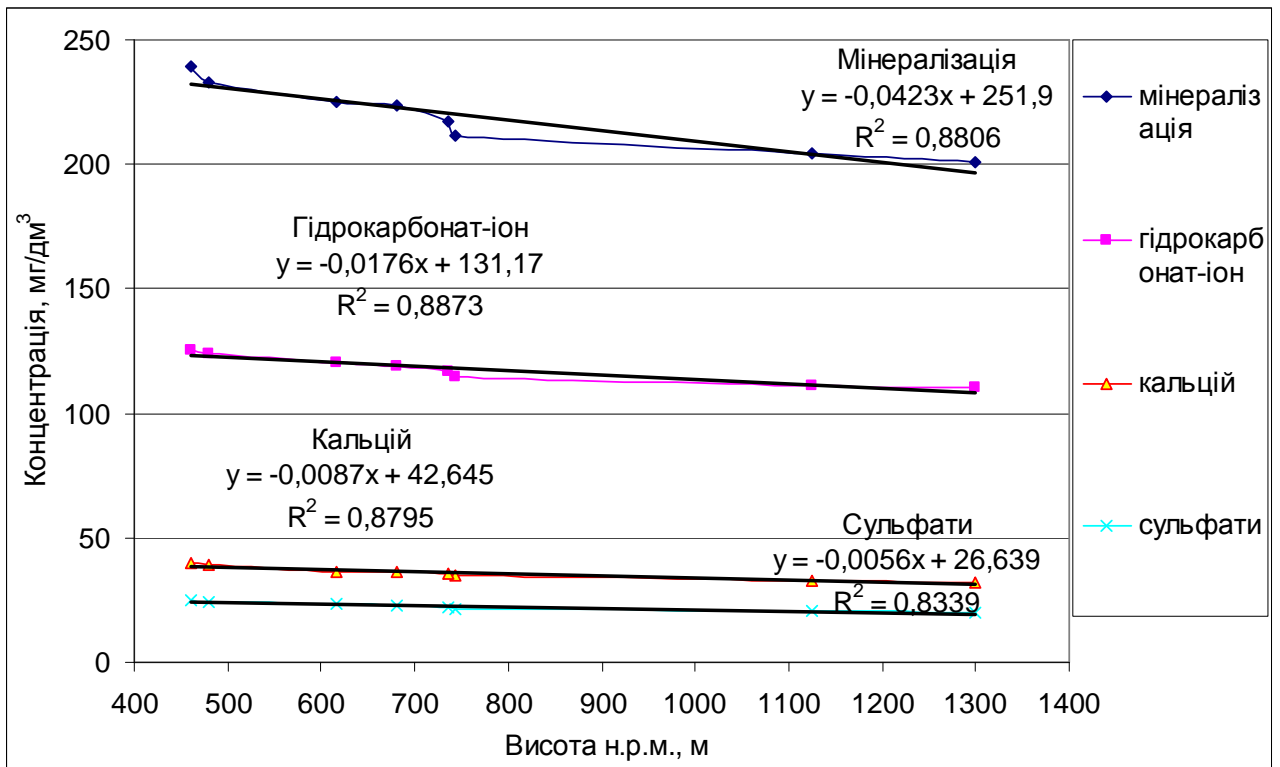
$$F(x) = \ln x, \quad (1)$$

Загальне поняття середнього таке [4]: середньою величиною є будь-яка функція  $f(X_1, X_2, \dots, X_n)$ , така, що за всіх можливих значень аргументів значення цієї функції не менше, ніж мінімальне з чисел:  $X_1, X_2, \dots, X_n$ , і не більше, ніж максимальне з цих чисел. Середнє геометричне відображає середнє арифметичне від логарифмів початкових чисел, при цьому сильно знижується вплив на середню різких крайніх відхилень, що часто спостерігається у варіаційних рядах моніторингових спостережень за якістю природних вод. За А.Н. Колмогоровим [1985] у шкалі відношень зі всіх середніх стійкими відносно порівняння є тільки ступеневі середні та середнє геометричне.

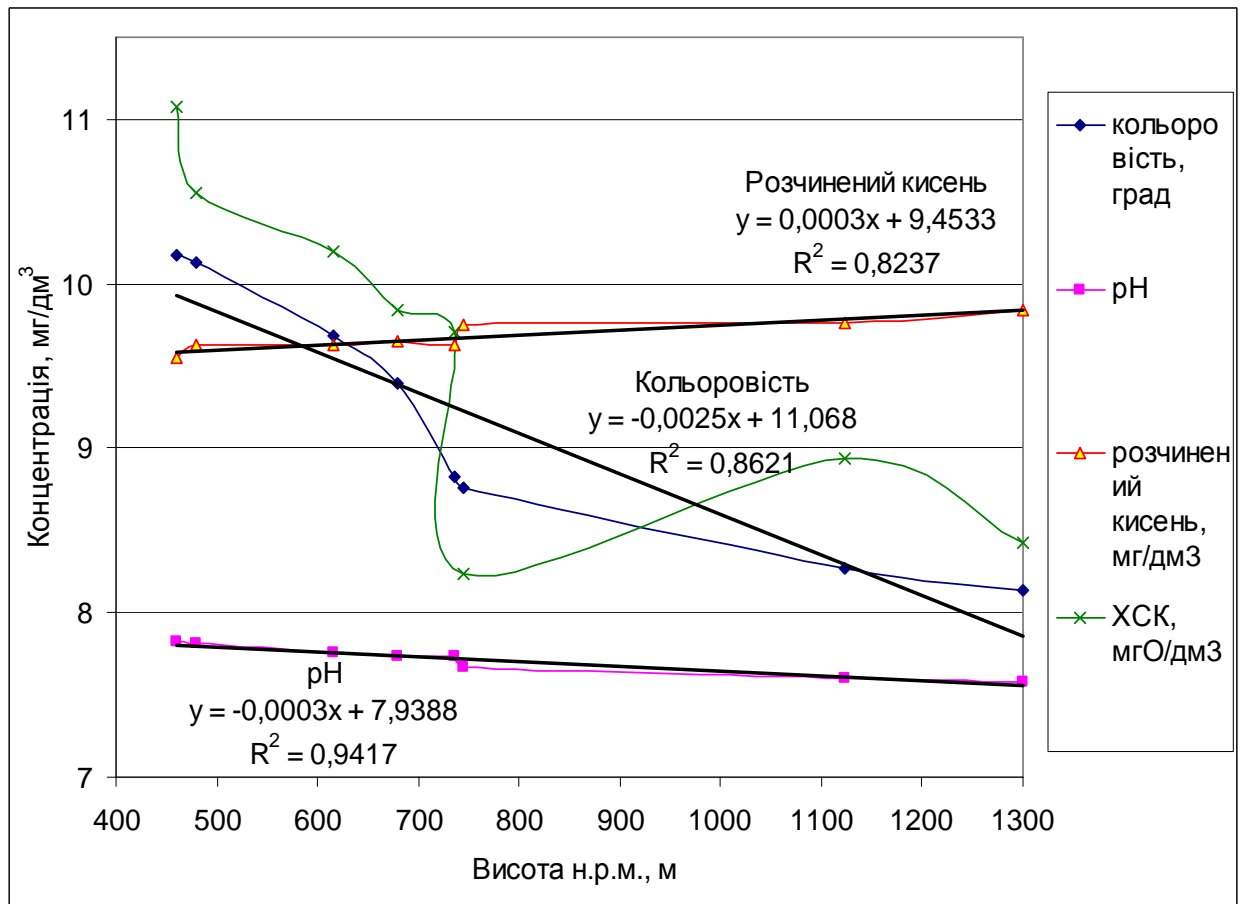
Таким чином, для кожної точки відбору проб з врахуванням всіх дат відбору одержали середні геометричні значення за 2001-2010рр. щодо кожного з таких груп компонентів:

- *загальні і сумарні гідрохімічні показники*: мінералізація, загальна жорсткість, водневий показник (рН), розчинений кисень, окислюваність перманганатна і біхроматна (ХПК), біохімічне споживання кисню (БСК<sub>5</sub>);
- *концентрації неорганічних речовин*: азот нітритний, нітратний, амонійний, фосфор загальний, фосфати мінеральні, сульфати, хлориди, кальцій, магній, цинк, залізо, мідь, хром, кадмій, кобальт, марганець;
- *концентрації органічних речовин*: нафтопродукти, феноли, пестициди, формальдегід, синтетичні поверхнево-активні речовини (СПАВ);
- *гідрофізичні і органолептичні показники*: температура води в придонному шарі, органолептичні спостереження (запах, каламутність, кольоровість, прозорість).

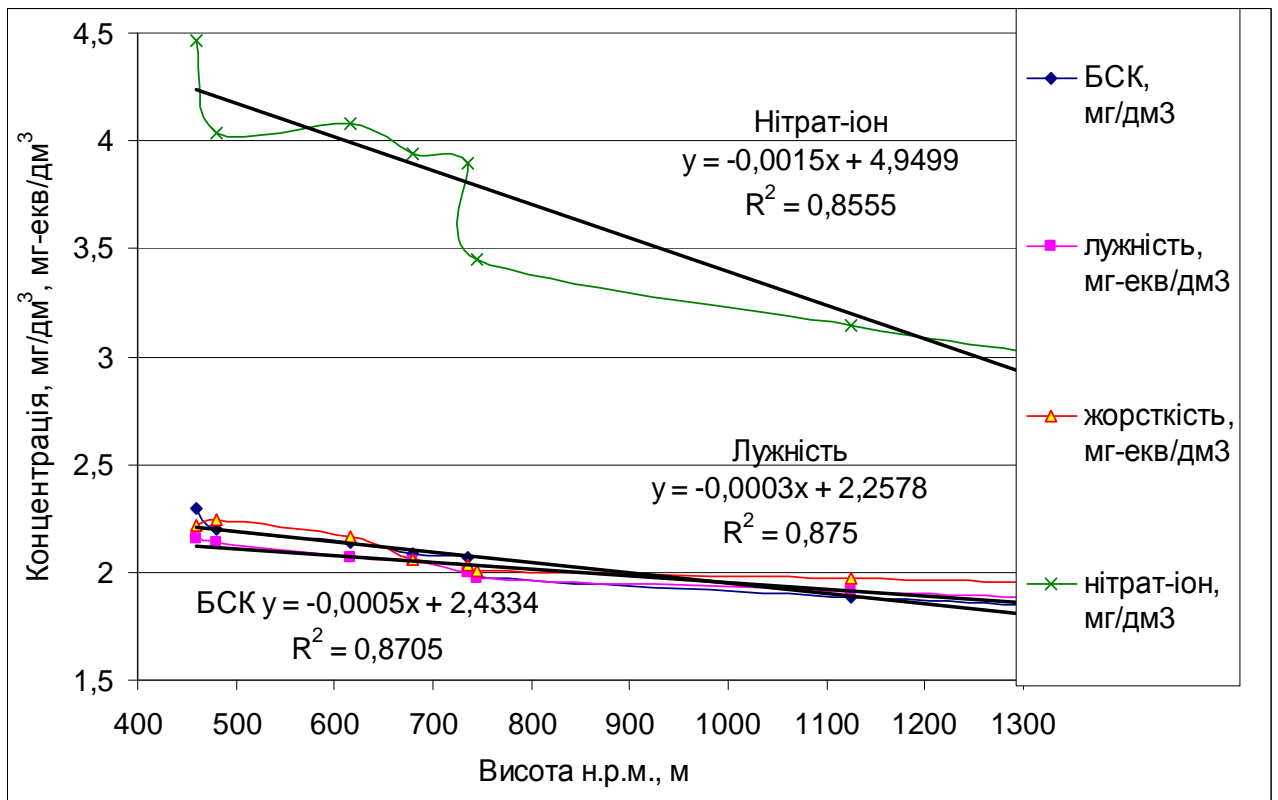
Для середньобагаторічних значень показників якості провели аналіз їх зв'язку з висотою місцевості (рис. 1 – 4) та за довжиною ріки (за даними географічної прив'язки створів спостережень) (рис. 5 – 8). Регресійний аналіз дозволяє оцінити міру зв'язку між змінними, пропонуючи механізм обчислення передбачуваного значення змінної з декількох вже відомих значень. Регресійний аналіз - це вид статистичного аналізу, який використовується для прогнозування.



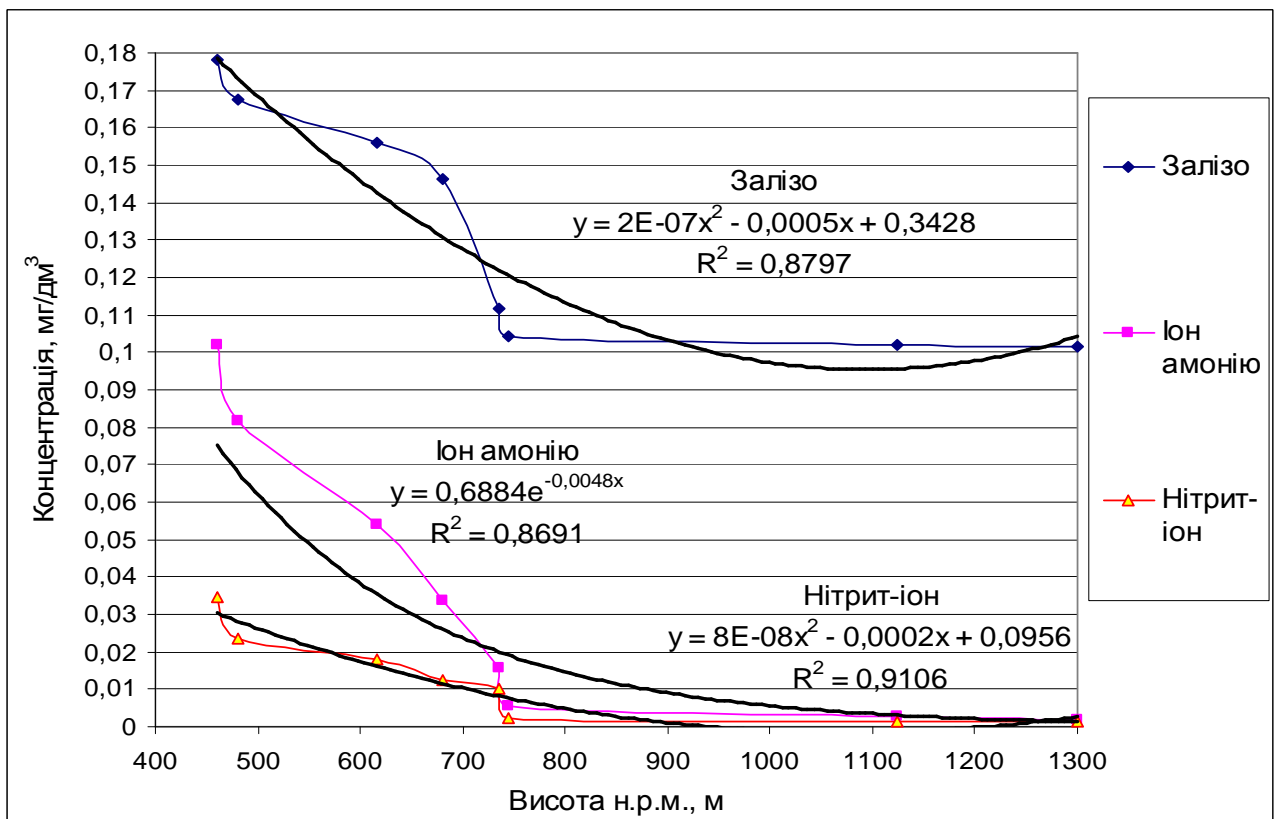
**Рис. 1** Модель екологічної норми компонентів природних вод (мінералізації,  $\text{HCO}_3^-$ ,  $\text{Ca}_2^+$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ ) за висотою місцевості



**Рис. 2** Модель екологічної норми компонентів природних вод (рН, кольоровість, розчинений кисень) за висотою місцевості



**Рис. 3** Модель екологічної норми компонентів природних вод (БСК, лужність, нітрат-іон) за висотою місцевості



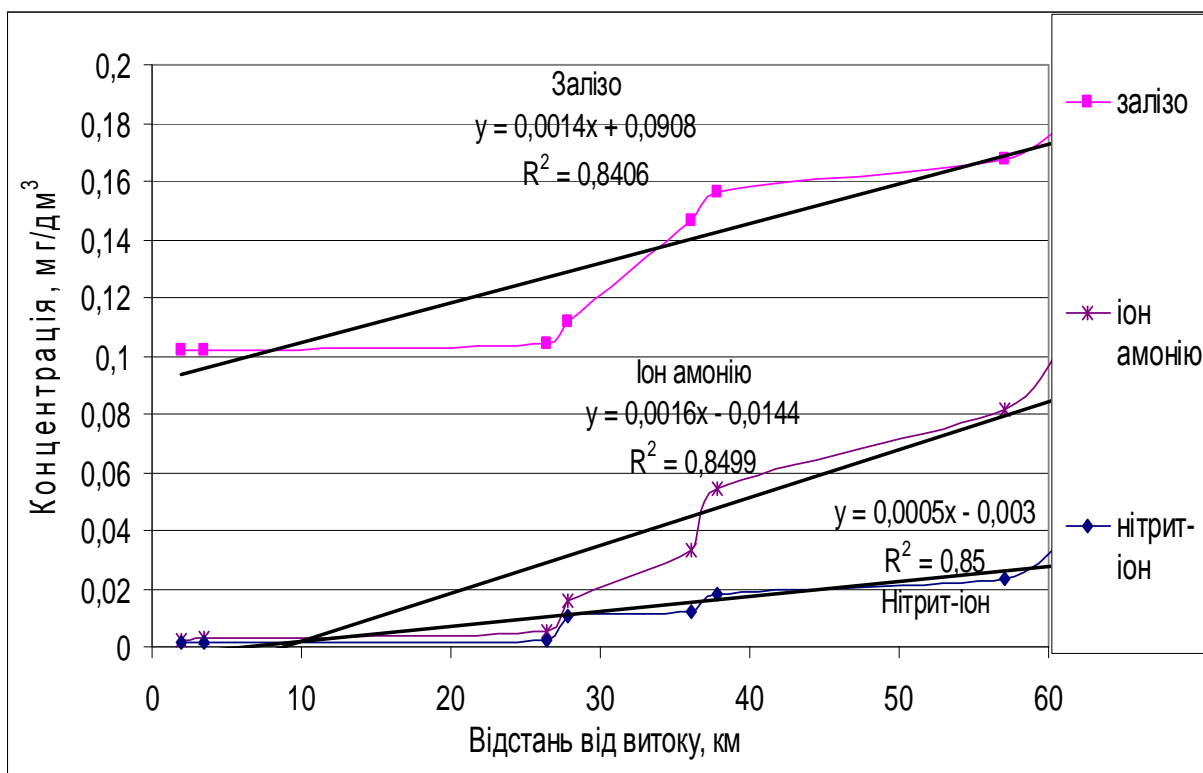
**Рис. 4** Модель екологічної норми компонентів природних вод (залізо, іон амонію, нітрит-іон) за висотою місцевості

Лініями тренду доповнені ряди даних, представлені на лінійчатих діаграмах. Використання лінії тренду (лінійна, поліноміальна, експоненціальна) визначається типом даних та достовірністю коефіцієнта апроксимації. До модельних кривих не включені тренди, за якими отриманий коефіцієнт апроксимації менше 0,8.

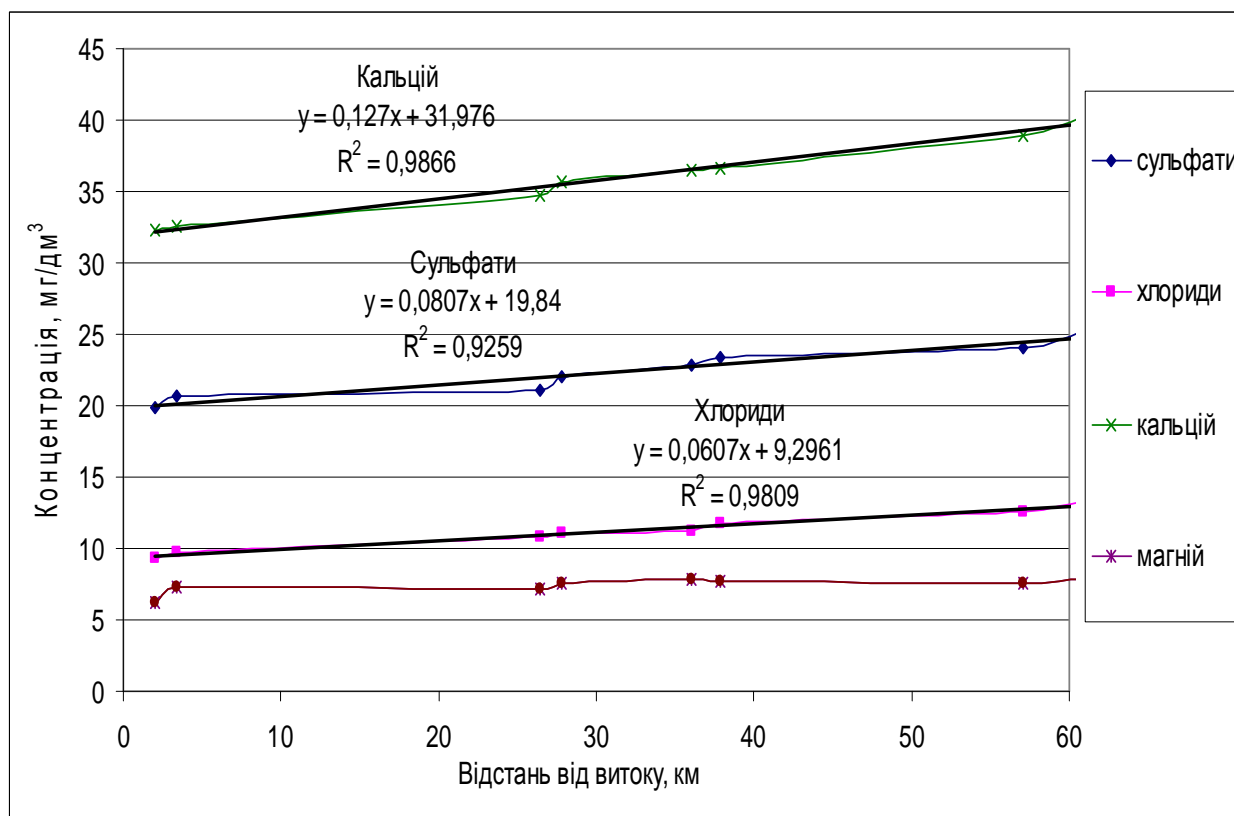
Для більшості випадків найкращі результати отримані за допомогою лінійної апроксимації (рис.1 – 3, 5 – 8). Вона застосовується для змінних, які збільшуються або зменшуються з постійною швидкістю. Тобто згідно з отриманими результатами було знайдено лінійні закономірності підвищення (крім розчиненого кисню – зниження) концентрацій природних компонентів хімічного складу поверхневих вод у межах екосистеми р. Прут на природоохоронній території КНПП залежно від зміни висоти місцевості з вищих до нижчих абсолютних позначок. Надійність лінії тренду до фактичних даних оцінюється за показником відповідності (достовірність апроксимації) величині  $R^2$ .  $R$  може змінюватися від 0 до 1. Чим більша величина цього показника, тим достовірніша лінія тренду. Значення  $R^2$  автоматично розраховується за програмою Excel при підборі лінії тренду до даних. Ці значення відображені на модельних діаграмах.

Таким чином, одержані лінії тренду та рівняння, за якими можна визначати норму компонентів природних вод р. Прут у межах КНПП за висотою місцевості.

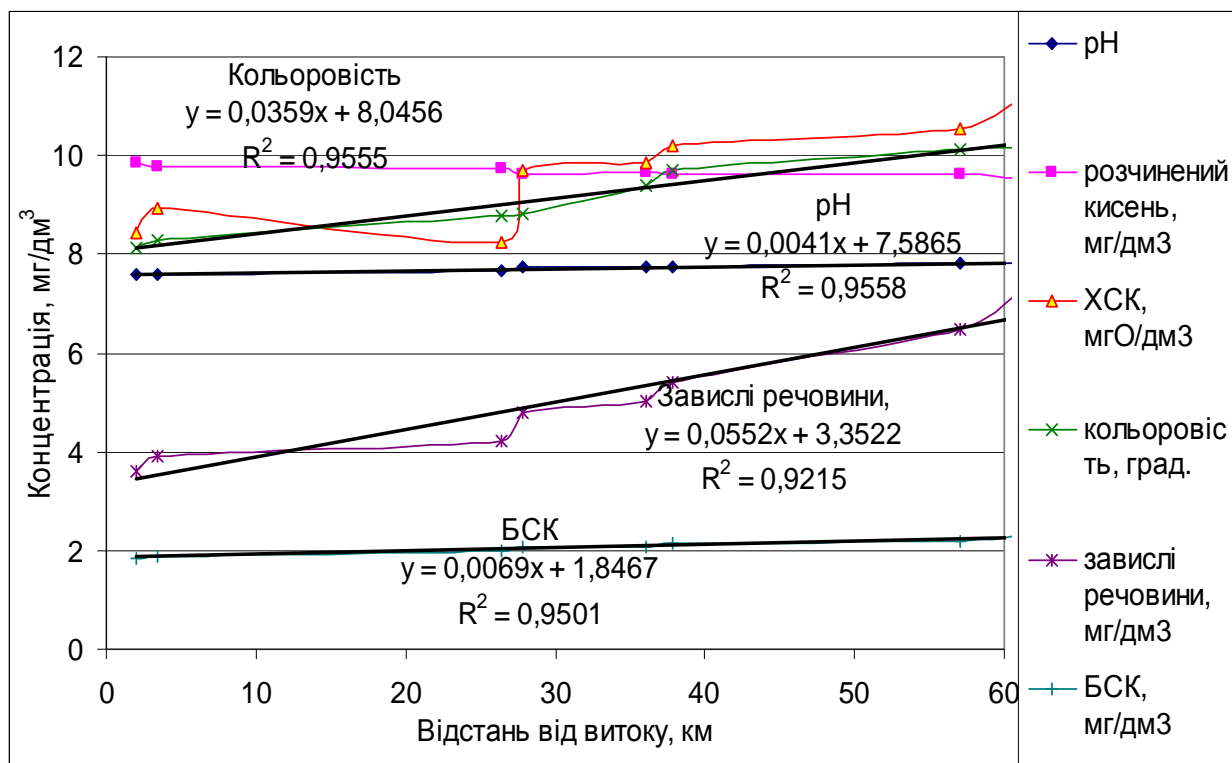
Аналогічні дані одержані при аналізі зв'язку зміни середніх геометричних компонентів хімічного складу природних вод з довжиною ріки (рис. 5 – 8). Ці результати були очікуваними, адже коефіцієнт парної кореляції між абсолютною висотою місцевості і довжиною р. Прут у межах КНПП дорівнював 0,99. У зв'язку з тим, що моделі виявилися подібними, для прикладу на рисунках моделей залежності за висотою і довжиною подані різні компоненти хімічного складу природних вод. Усього визначали 21 компонент. Достовірні зв'язки, за якими можна визначати норму компонента хімічного складу природних вод для КНПП, нам вдалося отримати для 17 складових.



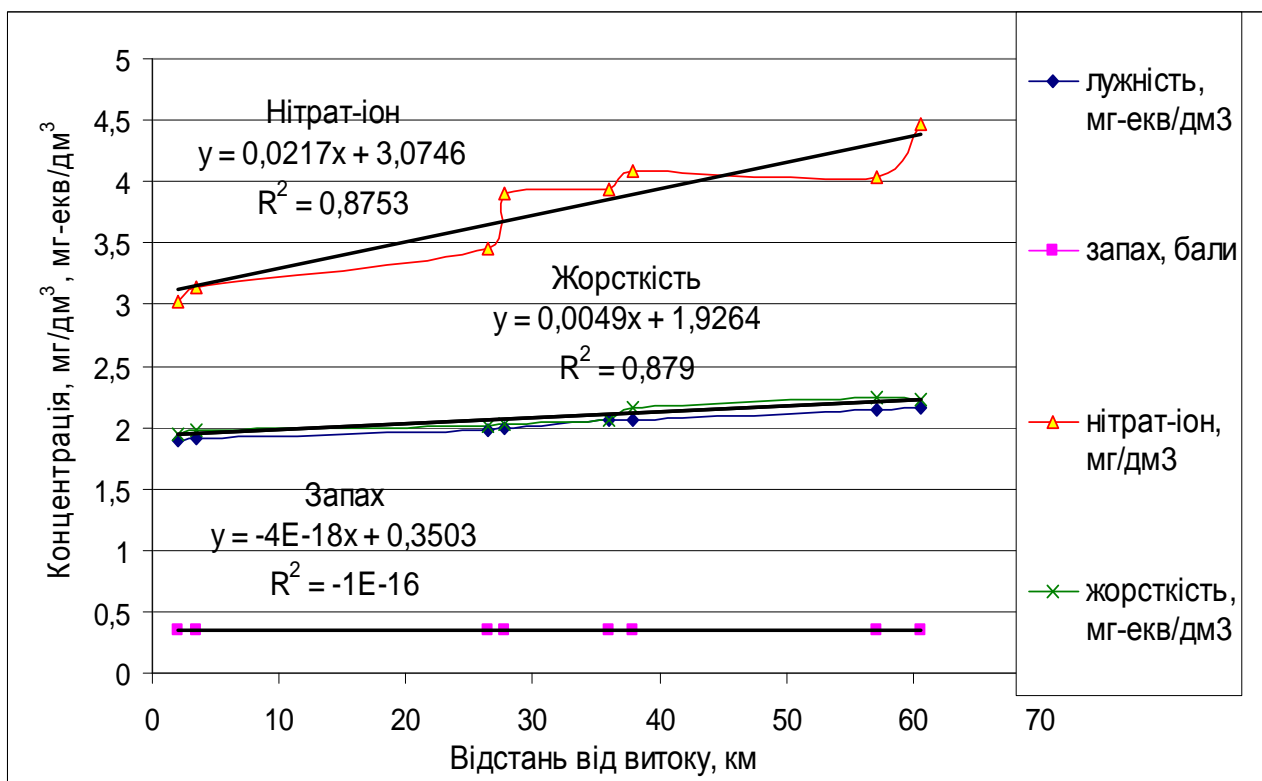
**Рис. 5** Модель екологічної норми компонентів природних вод (іон амонію, нітрит-іон, залізо) за довжиною ріки



**Рис. 6** Модель екологічної норми компонентів природних вод (сульфати, хлориди, кальцій) за довжиною ріки



**Рис. 7** Модель екологічної норми компонентів природних вод (кольоровість, рН, БСК<sub>5</sub>, завислі речовини) за довжиною ріки



**Рис. 8** Модель екологічної норми якісних компонентів (нітрат-іон, жорсткість, запах) природних вод за довжиною ріки

**Висновки.** Отримано лінії тренду та рівняння, за якими можна визначати норму компонентів природних вод р. Прут у межах КНПП за довжиною ріки.

У другому і третьому створах (Ворохта і Татарів) у більшості випадків спостерігали стрибкоподібне погіршення показників якості на фоні його загального зменшення залежно від висоти місцевості і довжини ріки.

Для заповідної території – Карпатського національного природного парку гранично допустимим навантаженням на гідроекосистему може бути таке, при якому вміст хімічних складових якості води не зменшується нижче розрахованих за модельними рівняннями (див.рис.1 - 8).

Такий підхід дає можливість нормувати рівень антропогенного навантаження на водні об'єкти не тільки в межах основної течії р. Прут, а й всіх його приток верхньої частини басейну. Для збереження природних екологічних гідросистем Карпатського національного природного парку рекомендуємо одержані багаторічні залежності використовувати як територіальні нормативи якості гідроекологічного середовища.

#### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища України» із змінами і доповненнями від 21 червня 2001 року №2556-III;
2. Архипова Л.М. Функціональна структура природно-техногенних гідроекосистем/ Людмила Архипова// Науковий вісник національного лісотехнічного університету України: Збірник науково-технічних праць. Львів: НЛТУУ – 2008. - Вип.18.8 – 308 с.
3. Архипова Л.М. Екологічні аспекти оцінки якості природних вод. II –й Всеукраїнський з'їзд екологів з міжнародною участю (Екологія/Ecology-2009) / Людмила Архипова// Збірник наукових статей. – Вінниця, 23-26 вересня 2009 року. - Вінниця: ФОП Данилюк, 2009 – С. 103–107.
4. Шитиков В.К. Количественная гидроэкология: методы системной идентификации. /Шитиков В.К., Розенберг Г.С., Зинченко Т.Д./ – Тольятти: ИЭВБ РАН, 2003. – 463 с.

ЗАКОНОМЕРНОСТИ ПРОСТРАНСТВЕННЫХ ИЗМЕНЕНИЙ КАЧЕСТВА  
ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД КАРПАТСКОГО НАЦИОНАЛЬНОГО  
ПРИРОДНОГО ПАРКА

Л. Н. Архипова, кандидат технических наук, Ивано-Франковский  
национальный технический университет нефти и газа

М. В. Корчемлюк, соискатель

Карпатский национальный природный парк

Проведена статистическая обработка результатов мониторинговых наблюдений за качеством поверхностных вод гидроэкосистемы р. Прут в пределах Карпатского национального природного парка. Выявлены закономерности изменения составляющих качества в пространстве. Построены модели экологической нормы компонентов природных вод относительно длины реки, и высоты местности.

**Ключевые слова:** гидроэкосистема, качество поверхностных вод, экологическая норма, пространственные закономерности.

PATTERNS OF SPATIAL CHANGES OF SURFACE WATER QUALITY OF THE  
CARPATHIAN NATIONAL NATURAL PARK

L.N. Arkhipova, Ph.D., Associate Professor

Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil and Gas

M.V. Korchemlyuk

Carpathian National Nature Park

The article presents a statistical analysis of the results of surface water quality monitoring of Prut river hydroecosystems in boundaries of the Carpathian National Nature Park. The investigation reveals spatial regularities of quality components. The model of environmental norms of natural waters components was composed depending on the river flow length and terrain altitude.

**Keywords:** hydroecosystems, surface water quality, environmental standards, spatial patterns.

**ПОШУК ЕКОФІЗІОЛОГІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ  
ДЛЯ ВИЯВЛЕННЯ НЕГАТИВНОГО ВПЛИВУ  
ТОКСИЧНИХ РЕЧОВИН НА АГРОФІТОЦЕНОЗИ**

*Л.І. Соломенко, кандидат біологічних наук, А.О. Тертична, магістр*

*Виявлено зміни у рослинних організмах під впливом фосфорорганічних пестицидів на екофізіологічному рівні. Визначено показник, за змінами якого можна оцінювати токсичність препаратів для рослинного організму. Показано, що на фізіологічному рівні стосовно вмісту хлорофілу, чутливішим є хлорофіл в, який можна використати для екофізіологічного контролю небезпечності фосфорорганічних пестицидів для фітоценозів.*

**Ключові слова:** фосфорорганічні пестициди, хлорофіл, токсичність препаратів, екофізіологічний контроль.

Активне використання ксенобіотиків – чужорідних сполук, для яких не існує природних біогеохімічних циклів, постійно провокує проблему ґрунтового забруднення, яка нині стоїть дуже гостро. Серед них чимало хлорорганічних і фосфорорганічних пестицидів, що характеризуються стійкістю проти фотолізу і теплового руйнування [1]. Систематичне застосування пестицидів у землеробстві призводить до того, що вони стають постійним екологічним фактором, який змінює і формує макро- і мікробіоценози. Впливу пестицидів, насамперед, піддаються агрофітоценози та їх компоненти: ґрунти сільськогосподарських угідь, рослинний покрив, наземна і ґрунтова біота, водні об'єкти, в тому числі ґрунтова вода.

Нині для оцінки негативного впливу токсичних речовин на агрофітоценози широко використовуються методи біотестування [3, 5], тобто

тест-об'єкти, які реагують на зміни середовища під впливом тих чи інших факторів.

Дослідження проводяться на організменному і фізіологічному рівнях. Зокрема, одним із фізіологічних показників є хлорофіл – складова пігментної системи хлоропластів, де проходить процес фотосинтезу, який забезпечує життєдіяльність всіх живих організмів. Основний функціональний пігмент – хлорофіл *a*, який слугує безпосереднім донором енергії для фотосинтетичних реакцій. Всі інші пігменти – хлорофіл *b*, каротиноїди, а також частина молекул хлорофілу *a* належать до числа додаткових, що виконують допоміжні функції [4]. Важливо проводити спостереження за зміною концентрації пігментів залежно від вмісту пестицидів у рослині, щоб простежити за накопиченням рослиною біомаси в процесі фотосинтезу.

Таким чином, триває пошук найінформативніших універсальних тест-об'єктів для визначення токсичних властивостей речовин та їх сумішей.

**Мета роботи** – вивчення закономірностей впливу фосфорорганічних пестицидів (фамідофос – інсектицид та дерозал – фунгіцид) на метаболізм рослин у ланцюгу взаємовідносин „пестицид – рослина”, за реакцією яких можна було б визначити небезпечні для екосистеми концентрації ксенобіотиків.

**Матеріали та методи.** Дослідження проводили в лабораторії Національного університету біоресурсів і природокористування України на кафедрі загальної екології та безпеки життєдіяльності у квітні 2010 року. При цьому визначали зміни в рослинних організмах під впливом фосфорорганічних пестицидів на екофізіологічному рівні. Відомо, що пігментному комплексу рослинного організму властива значна чутливість до умов середовища, тому його часто використовують як одну із виразних характеристик адаптації фотосинтетичного апарату до дії несприятливих факторів [2]. Саме тому одним із показників фізіологічного стану рослин обрали хлорофіл, який дає можливість простежити за продуктивністю

рослини в накопиченні органічних речовин, утворених у процесі фотосинтезу.

Як тест-об'єкт використали пшеницю яру сорту Рання 93. Ґрунт – чорнозем типовий легкосуглинковий.

Для проведення досліджень створювали штучне забруднення ґрунту такими пестицидами як дерозал і Бі-58 (фамідофос). Вегетаційний дослід і підготовка ґрунту проводили за схемою, описаною в методиці Юдіна [6].

Насіння для досліджень було високої якості, схожість коливалась в межах 94-100 %. Для його пророщення використовували чашки Петрі. У вегетаційному досліді використовували кювети, наповнені однаковим ґрунтом.

Дослід закладали в чотирьох варіантах і трьох повторностях за схемою (табл. 1).

### **1. Схема вегетаційного досліді з використанням рослинного тест-об'єкта пшениці Рання 93**

Варіант	Препарат	Норма внесення пестицидів, кг/га ґрунту	Внесено діючої речовини, мг
1	Контроль	–	–
2	Бі-58	0,5	0,004
3	Дерозал	0,5	0,004
4	Суміш (Дерозал + Бі-58)	0,25+0,25	0,004

Насіння висаджували в кювети з підготовленим ґрунтом вологістю 60 %. Рослини поливали впродовж досліді однаковим об'ємом води. Температура в приміщенні коливалась в межах 20-23 °С.

Рослинний матеріал для досліді відбирали у фазу третього листка. З кожної кювети брали по 10 рослин з різних точок; визначали середні значення показників росту і розвитку рослин за повторностями окремо для кожного варіанта. З метою виявлення у рослинах змін під впливом

пестицидів на організменному рівні вимірювали висоту стебел, довжину коренів, визначали їх масу, а на фізіологічному рівні – вміст хлорофілу *a* і *b*.

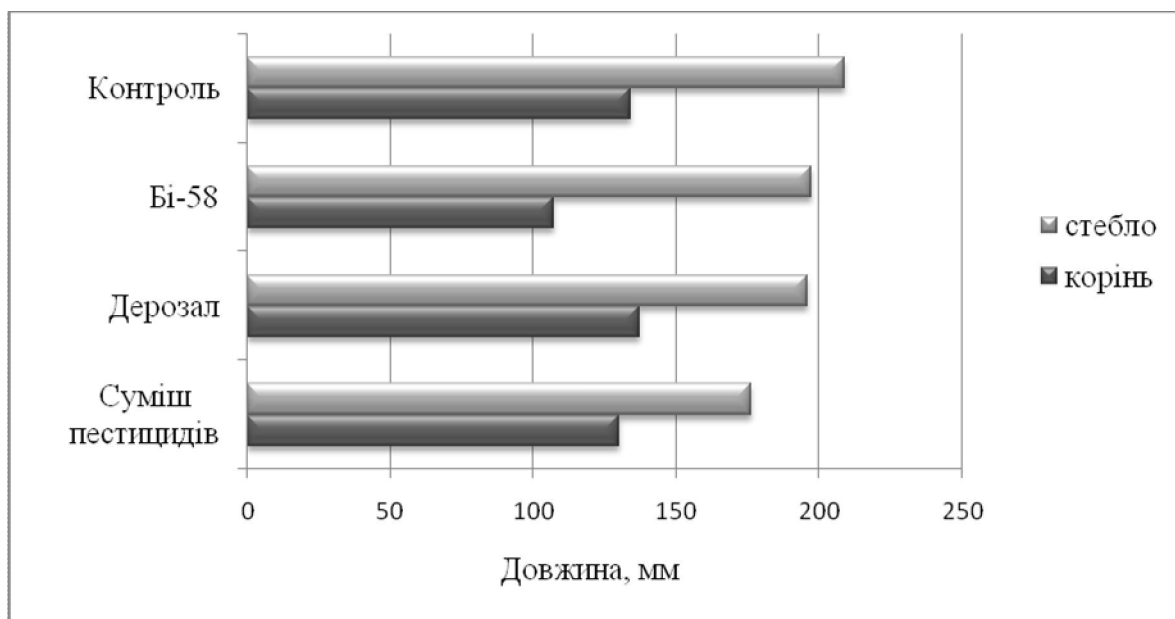
Хлорофіл із зелених листків пшениці, розтертої в ступці, вилучали за допомогою 90%-вого розчину етилового спирту. Наважку сирих зелених рослин (0,2 г) подрібнювали в ступці з 2-3 мл етилового спирту; до розтертої маси додавали 4-5 мл спирту і знову розтирали декілька хвилин. Після відстоювання екстракт фільтрували, фільтрат доводили в мірній колбі до 25 мл, закривали скляною пробкою, ретельно збовтували і використовували для виявлення концентрації пігментів.

Визначення фізіологічних показників рослин здійснювали за допомогою спектрофотометричного аналізу на цифровому UV-VIS спектрофотометрі PD-303 UV [4]. Щільність екстракту на спектрофотометрі вимірювали при довжині хвилі, що відповідає максимуму поглинання хлорофілу *a* (663 нм) і *b* (644 нм) у червоній області спектра.

**Результати досліджень.** Застосування фосфорорганічних пестицидів від шкідників (Бі-58) та хвороб (дерозал), у концентраціях, що не перевищували однієї норми, майже не впливало на морфологічні показники росту і розвитку рослин. Використання суміші препаратів призводило до зменшення висоти стебла (відставання в рості на 16,08 %), а інсектициду Бі-58 – довжини кореневої системи рослин (на 20,51 % порівняно з контролем), (табл. 2, рис. 1).

## **2. Вплив фосфорорганічних пестицидів на показники росту рослин пшениці ярої сорту Рання 93 (фаза третього листка)**

Варіант	Довжина стебла, % до контролю	Довжина кореня, % до контролю
Контроль	100	100
Бі-58	93,9	79,5
Дерозал	93,4	99,8
Суміш	83,9	96,6



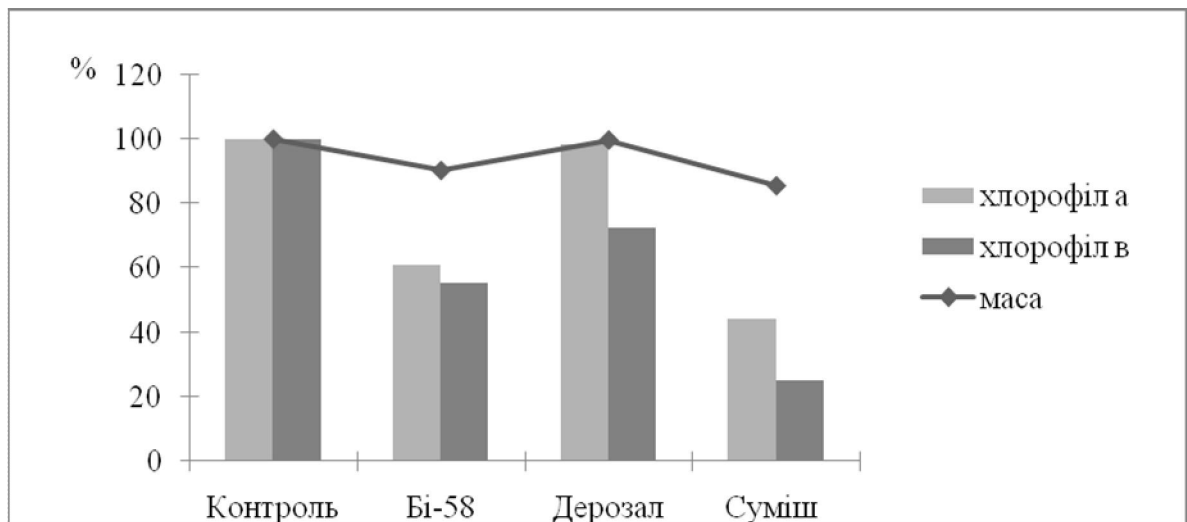
**Рис. 1. Вплив фосфорорганічних пестицидів на висоту стебел і довжину коренів рослин пшениці ярої Рання 93**

Фосфорорганічні препарати діяли на рослинні організми і на фізіологічному рівні (табл. 3).

### **3. Вплив фосфорорганічних пестицидів на вміст хлорофілу в рослинах пшениці ярої сорту Рання 93 (фаза третього листка)**

Варіант	Маса рослин, % до контролю	Вміст хлорофілу, % до контролю	
		хлорофіл <i>a</i>	хлорофіл <i>b</i>
Контроль	100	100	100
Бі-58	90,3	61,0	55,3
Дерозал	99,7	98,3	72,4
Суміш	85,6	44,4	25,3

Вищу фітотоксичність проявив препарат Бі-58, що відповідає його більшій токсичності і для інших живих організмів (тварин і людини). Особливо яскраво тут проявилася синергетична дія досліджуваних препаратів. Чутливішим до обох препаратів виявився хлорофіл *b* порівняно з хлорофілом *a*. Простежувалася пряма кореляція впливу пестицидів на масу рослин і вміст хлорофілу в ній (рис. 2).



**Рис. 2. Залежність маси рослин пшениці ярої сорту Рання 93 та вмісту хлорофілу від впливу фосфорорганічних пестицидів**

Але саме на фізіологічному рівні рослини виявилися чутливішими до дії обох препаратів і особливо це стосується хлорофілу *в*.

Отже, показник вмісту хлорофілу *в* рослинах можна використати як тест для екофізіологічного контролю небезпечного впливу пестицидів на фітоценози.

### **Висновки**

1. Найбільше відставання у рості стебла рослин пшениці сорту Рання 93 спостерігали у варіанті з сумішшю обох препаратів, а зниження росту кореневої системи – у варіанті з інсектицидом Бі-58.
2. Чутливість рослинних організмів пшениці сорту Рання 93 вища на фізіологічному рівні порівняно з морфологічними показниками росту.
3. Хлорофіл *в* можна використовувати для екофізіологічного контролю небезпечності впливу фосфорорганічних пестицидів на агрофітоценози, передбачити загрозу для довкілля.

## Список літератури

1. Использование микроорганизмов-деструкторов для биоремедиации почв, загрязненных токсичными химическими веществами / [Г.А. Жариков, В.В. Капранов, Н.И. Киселева и др.] // Вермикомпостирование и вермикультура как основа экологического земледелия в XXI веке: проблемы, перспективы, достижения. Сб. научно-практ. конф. Ин-т Зоологии НАН Беларуси. – Минск, 2007. – С. 98-100.
2. Косик О.І. Адаптивні зміни пігментного комплексу рослин пшениці на дію іонів свинцю / О.І. Косик // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. – 2009. – Вип.134, ч. 3. – С. 49–55.
3. Кучеренко Т.В. Використання біотесту *ALLIUM CEPA* L. (Цибуля звичайна) для оцінювання антропогенного забруднення навколишнього середовища / Т.В. Кучеренко, Є.О. Головатюк // Агроекологічний журнал. – 2008. – №4. – С. 79–83.
4. Практикум по физиологии растений / [Н.Н. Третьяков, Т.В. Карнаухова, Л.А. Паничкин и др.] – 3-езд., перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1990. – 74 – 93 с.
5. Соломенко Л.І. Метаболічний контроль рослинними організмами екологічно небезпечних концентрацій ксенобіотиків (на прикладі фосфорорганічних інсектицидів) / Л.І. Соломенко // Науковий вісник Національного аграрного університету. – 2006. – Вип. 95. – С. 53–59.
6. Юдин Ф.А. Методика агрохимических исследований. – 2-е изд., перераб. и доп. / Ф.А. Юдин. – М.: Колос, 1980. – С. 15–24; С. 177–184.

*Соломенко Л.И., к. б. н., доц., Тертычная А.А., магистр*

## **ПОИСК ЭКОФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ ДЛЯ ВЫЯВЛЕНИЯ НЕГАТИВНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ТОКСИЧНЫХ ВЕЩЕСТВ НА АГРОФИТОЦЕНОЗЫ**

Выявлены изменения в растительных организмах под влиянием фосфорорганических пестицидов на экофизиологическом уровне. Установлен показатель, по изменению которого, можно оценивать токсичность препаратов для растительного организма. Показано, что на физиологическом уровне по содержанию хлорофилла более чувствительным является хлорофилл *b*, который может быть использован для экофизиологического контроля опасности воздействия фосфорорганических пестицидов на фитоценозы.

**Ключевые слова:** фосфорорганические пестициды, хлорофилл, токсичность препаратов, экофизиологический контроль.

*Solomenko L.I., Ph.D. (biological), dots., Tertychna A.O., master*

## **ECOPHYSIOLOGICAL CONTROL OF THE TOXIC SUBSTANCES NEGATIVE INFLUENCE ON AGROPHYTOCENOSIS**

There had been detected the changes in plant organisms under the influence of phosphoorganic pesticides on ecophysiological level. There also had been detected the index evaluating the toxicity of preparations for plant organism. It is shown that on physiological level as for the chlorophyll B content more sensible is chlorophyll which can be used for ecophysiological control of the dangerous influence of phosphoorganic pesticides on phytocenoses.

**Key words:** phosphoorganic pesticides, chlorophyll, toxicity of preparations, ecophysiological level.

**ЗМІНА МАСИ ЯЄЦЬ ЛИСКИ *FULICA ATRA* L. ВПРОДОВЖ  
НАСИДЖУВАННЯ ТА БЕЗ НЬОГО В УМОВАХ НАЦІОНАЛЬНОГО  
ПРИРОДНОГО ПАРКУ ОЗЕРА ЕНГУРЕ (ЛАТВІЯ)**

**Я.Ю. ДЕБЕЛИЙ**, аспірант

**В.В. СЕРЕБРЯКОВ**, доктор біологічних наук, професор

Навчально–науковий центр «Інститут біології»

Київського національного університету імені Тараса Шевченка

*Вивчення гніздової біології лиски проводились в період з 11 травня до 26 червня 2005 року, 26 квітня – 26 травня 2006 року, 20 квітня – 10 червня 2007 року на базі Лабораторії орнітології Інституту біології Латвійського університету. Для аналізу було використано 61 гніздо лиски, знайдене за час дослідження. Вивчаючи насидження за загально визнаною методикою (Блум, 1973) було встановлено, що під час інкубації яйця втрачають близько 20% власної маси, в той час як яйця що не насиджуються – лише 4%.*

Ключові слова: яйцекладка, лиска, насиджування

Лиска – найчисельніший вид пастушкових птахів, що гніздяться на озері Енгуре (Латвія). Їх чисельність у різні роки другої половини ХХ століття змінювалась у межах 800 – 1200 пар [5, 6].

**Метою дослідження** було вивчення гніздової біології і аналіз сучасного стану гніздового угруповання лиски в умовах Національного природного парку озера Енгуре та виокремлення чинників живої та неживої природи, що впливають на гніздування цього виду.

**Матеріали та методи досліджень.** Матеріал збирали під час виробничої практики, що проходила на базі Лабораторії орнітології Інституту біології Латвійського університету в період з 11 травня до 26 червня 2005 року, 26 квітня до 26 травня 2006 року і з 20 квітня до 10 червня 2007 року. Головним

об'єктом досліджень був номінативний підвид лиски *Fulica atra atra* Linnaeus, 1758 в умовах озера Енгуре республіки Латвія.

Під постійним контролем на дослідних ділянках знаходилось 61 гніздо лиски. Всі аналізовані гнізда відповідали початку гніздового сезону. З них, вісім кладок не насиджувались. Саме з них виокремили яйця, які стали контрольними при проведенні дослідю.

Початок яйцекладки для гнізд, знайдених в період насиджування яєць (переважна більшість знайдених гнізд), установлювали за ступенем насидженості на основі вимірювання їх плавучості в товщі води (рис. 1, табл. 1), за загальноприйнятою методикою [1,2].



Рис. 1. Схематичне зображення положення яєць лиски, поміщених у воду, на різних стадіях насиджування [1]

Яйця лиски поміщались у воду. За їх положенням (рис. 1) визначали кількість днів до появи пташенят (табл. 1).

1. Визначення терміну (дні) вилуплення пташенят у лиски залежно від положення яєць, поміщених у воду [1]

Положення яйця у товщі води	Кількість днів до вилуплення	Стадія насиджування (рис. 1)
<i>Торкається дна:</i>		
Лежить горизонтально, боком на дні	21 (18–25)	Свіжі
Лежить майже горизонтально, кінець з повітряною камерою	18 (15–20)	I

трохи піднятий		
Нахилене під кутом 45, загострений кінець торкається дна	14 (12–17)	II
Тримається вертикально, торкаючись загостреним кінцем дна	11 (9–16)	III
<i>Плаває у товщі:</i>		
Повністю занурене у воду	9 (8–14)	IV
<i>Плаває на поверхні:</i>		
Тримається вертикально, тупий кінець лише торкається поверхні	8 (5–10)	V
Тримається вертикально, тупий кінець високо піднятий над водою	5 (3–7)	VI
Нахилене під кутом 45, тупий кінець високо піднятий над водою	2,5 (1–3)	VII

Зібраний матеріал оброблений з використанням загальноприйнятих методів варіаційної статистики [3, 4].

Для визначення маси яєць було застосовано електронні ваги Tangent KP-104 з точністю вимірювання 0,1 г.

**Результати дослідження та їх обговорення.** Під час досліду відзначено, що переважна більшість знайдених нами покинутих дорослими птахами кладок, знаходилась на третій стадії насиджування й практично ніколи не доходила до четвертої (рис. 1). Встановлено, що яйця лиски без насиджування за час інкубації (24 дні), втрачають не більше 4% власної маси, тоді як нормально інкубовані яйця за той же період – близько 20%. Результати експерименту представлені на рис. 2.

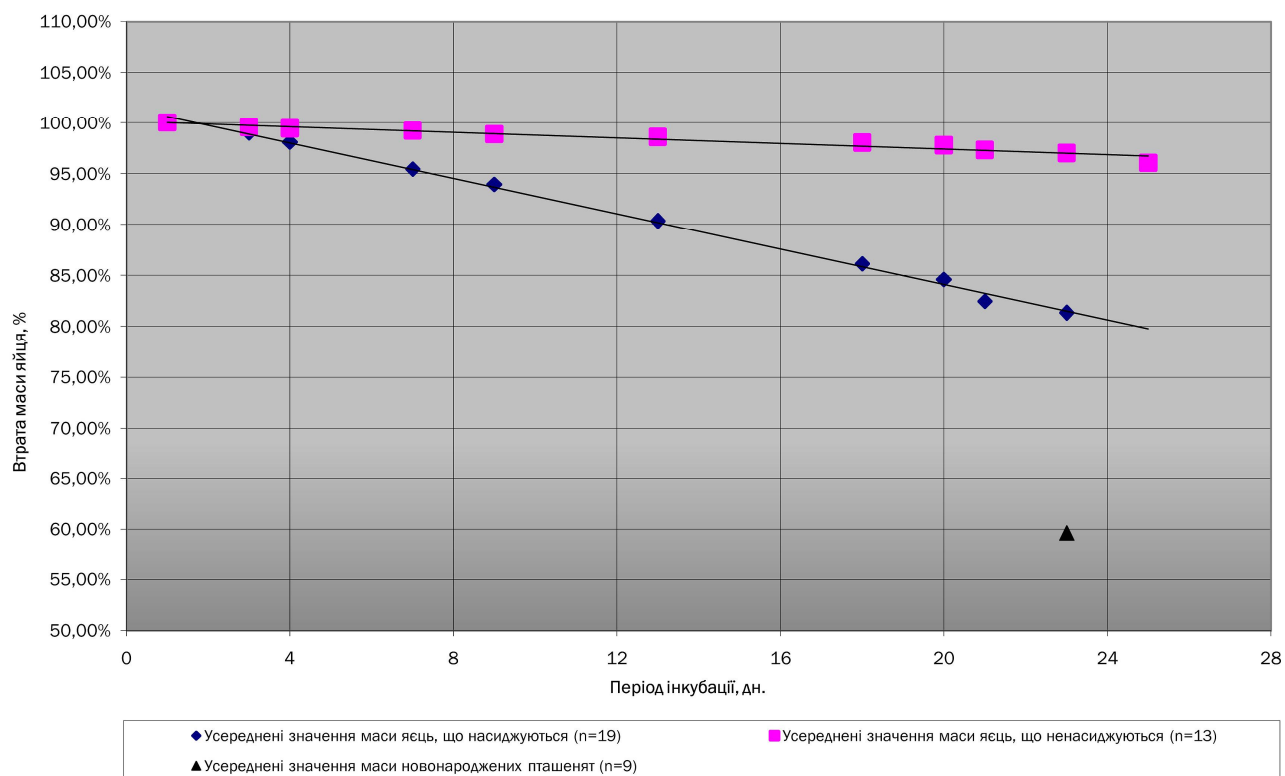


Рис. 2. Зміна маси яєць у лиски на озері Енгуре при насиджуванні та без насиджування.

Як видно з табл. 2, морфометричні показники яєць можуть варіювати, що дуже впливає на їх масу, тому неможливо проводити порівняння в метричних одиницях. Через це на графіку зміна маси яєць наведена у відсотках. Для порівняння представлено значення маси недавно виведених з яйця пташенят (від декількох хвилин до 5 годин).

## 2. Екстер'єрні морфометричні показники яєць у початкових кладках лиски на озері Енгуре, в мм (2005 – 2007 р.)

Показник	N, шт.	Min	Max	M <sup>±</sup> m	CV, %
L (довжина)	423	49,4	58,1	53,14 <sup>±</sup> 0,14	0,03
B (діаметр)	423	31,2	39,9	36,67 <sup>±</sup> 0,09	0,03

**Висновки.** Озеро Енгуре є територією, де склались умови для поширення та успішного гніздування лиски. Яйця лиски, які нормально інкубуються, за час

наседжування втрачають близько 20% власної маси, а ненасиджувані за цей самий період – лише 4%.

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Блум П.Н. Лысуха (*Fulica atra* L.) в Латвии / П.Н. Блум – Рига: «Зинатне», – 1973. – 156с.
2. Материалы по биологии лысухи в Латвийской ССР / П.Н. Блум // Материалы III Всесоюзной орнитологической конференции. – Львов, – 1962. – С. 42 – 43.
3. Лакин Г.Ф. Биометрия: Учебное пособие для биологич. спец. вузов. – М.: Высшая школа, 1980. – 293 с.
4. Мяндр Р. Внутрипопуляционная изменчивость птичьих яиц / Р. Мяндр – Таллин: Вагус, 1988. – 195 с.
5. Cramp S. (ed.) The Birds of Western Palearctic. – Vol. 2. – Oxford, Oxford Univ. Press, 1992. – P. 599 – 610.
6. Viksne Janis. The bird lake Engure. Jana seta: “Publishers and Printers Ltd.”, – 1997.–110 p.

### **Изменение массы яиц лысухи *Fulica atra* L. по мере насиживания и без него в условиях Национального природного парка озера Энгуре (Латвия)**

**Дебелый Я.Ю., Серебряков В.В.**

#### **Аннотация**

*Изучение гнездовой биологии лысухи *Fulica atra* L. проводились в период с 11 мая по 26 июня 2005, 26 апреля - 26 мая 2006, 20 апреля - 10 июня 2007 на базе Лаборатории орнитологии Института биологии Латвийского университета на озере Энгуре (Латвия). Для анализа было использовано 61 гнездо лысухи. В ходе исследования стадий насиженности яиц по общепризнанной методике (Блум, 1973) было показано, что за время*

*инкубации яйца теряют около 20% собственной массы, в то время как яйца которые не насиживаются – лишь 4%.*

Ключевые слова: яйцекладка, лысуха, водная проба насиженности яиц;

**Changes in eggs weight of Coot *Fulica atra* L. during incubation and without it on Engure lake National park (Latvia)**

**Debelyi Ya.Yu., Serebryakov V.V.**

**Summary**

*Study of breeding biology of coot *Fulica atra* L. were performed at the Laboratory of Ornithology, Institute of Biology Latvia's State University on the Engure lake (Latvia) in 2005–2007. For the analysis has been used 61 coots nest. During the study phases of hard-set eggs generally accepted methodology (Bloom, 1973) found that during incubation, eggs lose about 20% of its own weight, while eggs are not incubated – only 4%.*

Key words: incubation, coot, eggs, breeding biology;

## РІСТ ПРОРОСТКІВ ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ ПІСЛЯ ДІЇ ТЕМПЕРАТУРНОГО СТРЕСУ ТА ГУМАТА КАЛІЮ

*В.О. Варавкін, кандидат біологічних наук*

*Сумський національний аграрний університет*

*Встановлено, що пророщування насіння озимої пшениці сорту Миронівська б1 на водному розчині гумат калію зменшує негативну дію високої та низької позитивної температури на ростові процеси в проростків.*

**Ключові слова:** *Озима пшениця, температурний стрес, ріст, гумат калію.*

Ріст рослин при стресових температурах, які впливають на проліферацію клітин та їх розмір, характеризується морфоструктурними змінами [3]. Суттєве значення при цьому має тривалість та сила дії температурного стресу на рослинні об'єкти. Низька позитивна та надмірно висока температура гальмують ріст рослин, перш за все, за рахунок пригнічення його проліферативних складових [9].

Адаптивна реакція польових культур на температуру зумовлена зміною інтенсивності та напрямку процесів метаболізму, що забезпечує підтримку життєдіяльності клітин, яка проявляється у відповідних ростових реакціях надземної та підземної частин рослин [4,7]. Відмічена суттєва дія біологічно активних сполук синтетичного походження на перебіг ростових процесів у проростків озимої пшениці після впливу температурних стресів [1,2,8]. Досить актуальним є створення нових ефективних препаратів, а також підбір існуючих, для окремо взятої культури і сорту, які б сприятливо діяли на інші рослинні об'єкти. Для вивчення ростових реакцій в проростків пшениці озимої, що особливо актуально у вразливу стадію проростання в умовах температурного стресу, використали ефективний препарат природного походження - гумат калію. Метою роботи було вивчення антистресової дії гумат калію на проростки пшениці озимої сорту Миронівська б1 після впливу термостресів та його біологічної активності у звичайних температурних умовах.

**Методика досліджень.** Насіння пшениці озимої сорту Миронівська 61 пророщували в термостаті на зволоженому водою (контроль) або 2% - вим водним розчином гумата калію фільтрувальному папері при температурі 22 С<sup>0</sup>. Гумат калію регулятор росту стимулюючої дії (сіль гумінової кислоти), мало токсичний (ЛД<sub>50</sub> 5000 мг/кг для пацюків), продукт природного походження. Його одержують з торфу і бурого вугілля шляхом обробки їх КОН [6].

Проростки пшениці з довжиною паростка 5-7 і кореня 10-12 мм розділяли на групи. В контрольній їх вирощували при оптимальній температурі на воді або водному розчині гумата калію, в дослідних так само як в контрольній але після температурного стресу (40 °С, 4 год.; 2 °С 4 год.). Приріст пагонів і коренів вимірювали щодобово і виражали у відносних одиницях (відношення добового приросту в дослідному варіанті до добового приросту в контрольному). Масу сирої та сухої речовини визначали ваговим методом. Проби відбирали кожні дві доби з подальшим їх зважуванням. Для отримання сухої речовини зразки висушували в термостаті до постійної маси при температурі 100 °С. Результати виражали в абсолютних одиницях. Статистичну обробку даних проводили за загальноприйнятими методами [5].

**Результати дослідження та їх обговорення.** Після високотемпературного стресу під впливом гумата калію інтенсивність росту пагонів та коренів пшениці озимої в довжину, значно відрізнялася (рис.1). Приріст пагонів впродовж усього періоду досліджень був меншим або незначно (7-20%) більшим від контрольних значень. Інтенсивність росту коренів у довжину після термостресу була такою ж самою як у контролі на третю добу, а на четверту, п'яту та шосту добу досліджень спостерігали суттєве збільшення росту в довжину (від 28 до 100%). У подальшому на восьму і дев'яту добу дослідів активність росту коренів значно зменшувалась порівняно з контролем.

Динаміка росту, після низькотемпературного стресу, під впливом гумата калію суттєво відрізнялась від впливу високої температури (рис.2). Ростова

коренів у довжину під впливом препарату в першу добу досліджень зросла на 63%, у подальшому вона різко зменшувалась. На відміну від росту коренів, після впливу низької температури, приріст пагонів на другу та третю добу спостережень збільшувався відповідно на 50 та 69%.

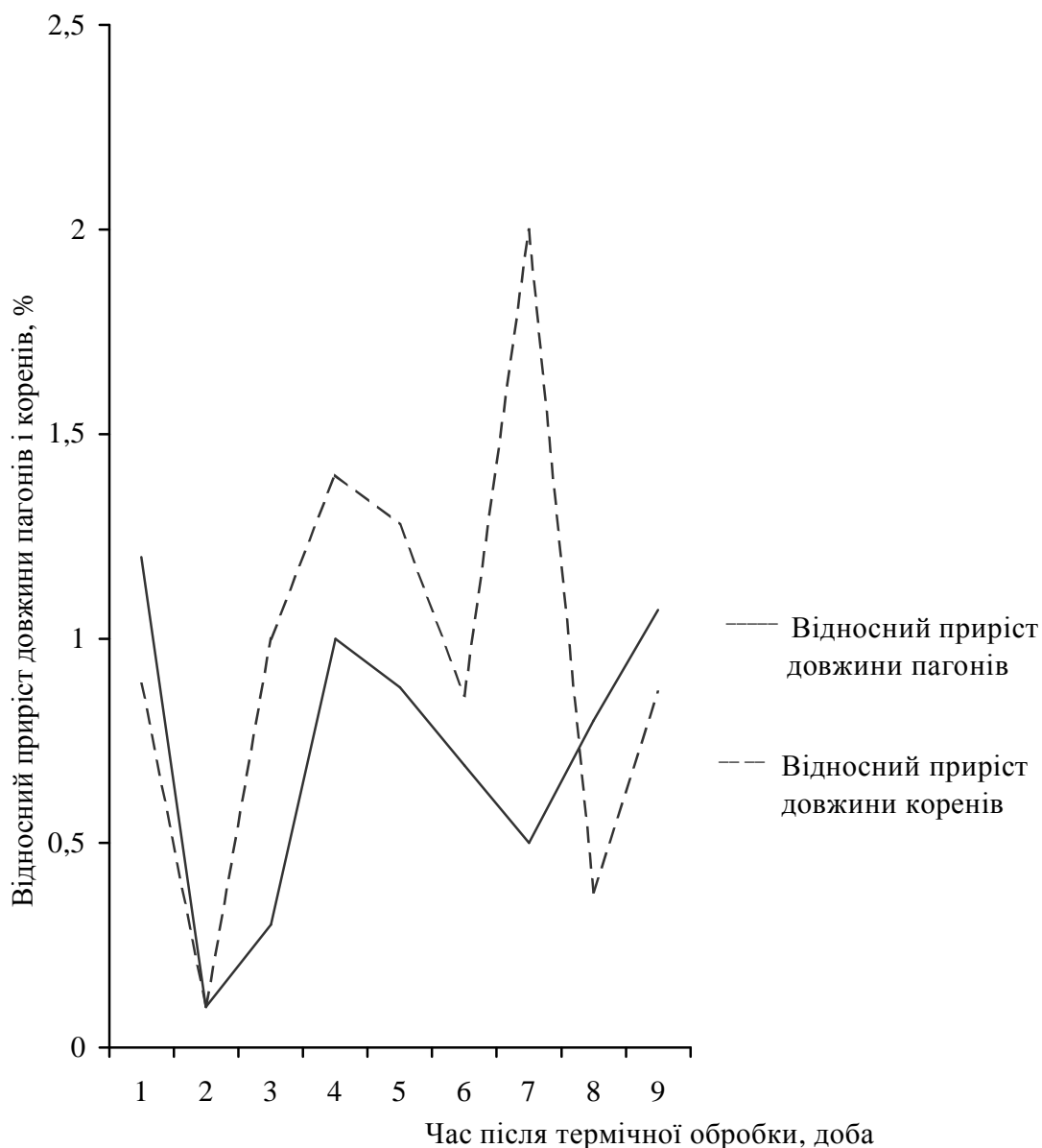


Рис. 1. Відносний приріст довжини пагонів і коренів проростків пшениці озимої сорту Миронівська 61 після дії високотемпературного стресу (4 год. при 40<sup>0</sup>С) і обробки 2% - вим розчином гумата калію.

Використовуючи як тест на інтегральну ростову реакцію проростків пшениці озимої на високотемпературний та низькотемпературний стрес, встановлена різна чутливість до нього надземної і підземної частини рослин. Спостерігали коливальний характер відновлювальних процесів, що вказує на гальмування проліферативних процесів та росту розтягненням пагонів і коренів після дії стресового фактору.

Крім показників лінійного росту, важливе значення має інтенсивність наростання сирої і сухої маси коренів та пагонів проростків після дії стресових температур. Під впливом високої температури сира і суха маса пагонів суттєво зменшувалась впродовж всього досліджу (табл.1). Подібну закономірність також відмічено при зростанні сирої і сухої маси пагонів після витримування проростків при плюсовій низькій температурі. Дані, одержані впродовж досліджу, не перевищували показників контрольної групи. Пророщування насіння пшениці озимої на водному розчині гумата калію сприяло збільшенню маси пагонів на 4-8-му добу досліджень. При цьому, спостерігали циклічне пригнічення наростання маси пагонів на 2-гу та 10-12-ту добу досліджень.

Застосування гумата калію після дії високої температури на проростки пшениці не сприяло наростанню сирої і сухої маси пагонів. Впродовж усього досліджу показники цього варіанту не перевищували контрольних значень. Таку саму тенденцію наростання сирої і сухої маси пагонів спостерігали також після дії низьких температур. При цьому інтенсивність впливу на пригнічення наростання маси пагонів була значно меншою, ніж від високої температури.

Наростання сирої і сухої маси коренів проростків озимої пшениці після дії високої температури значно пригнічувалось впродовж всього періоду спостережень, особливо на 2-4-ту та 12-ту добу досліджень (табл. 2). Навпаки, за дії низьких позитивних температур у проростків було зафіксовано ефект загартування. Спостерігали перевищення показників контролю на 2-гу та 10-ту добу дослідів з гальмуванням наростання на 4-ту та 12-ту добу.

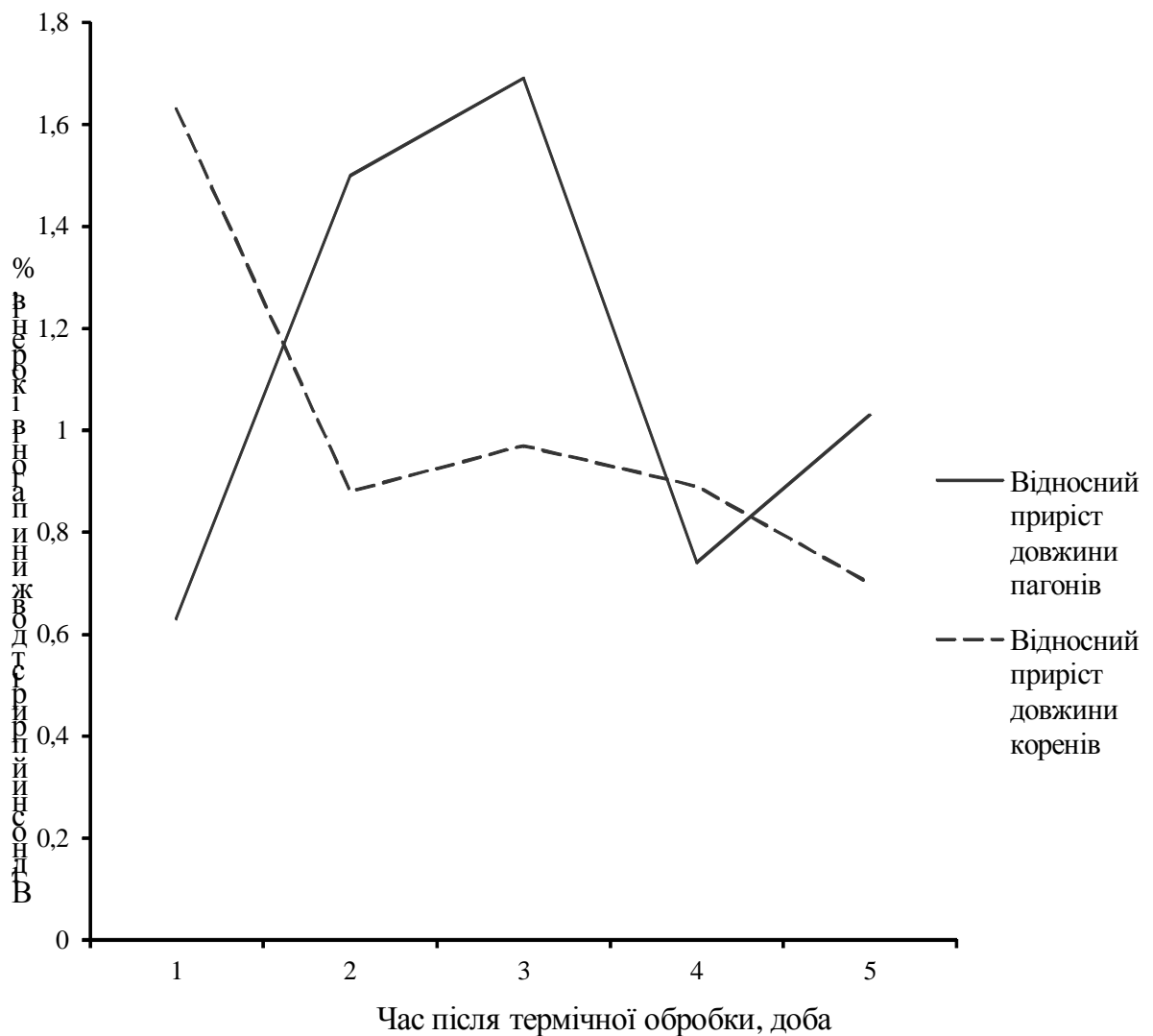


Рис.2. Відносний приріст довжини пагонів і коренів проростків пшениці озимої сорту Миронівська 61 після дії низькотемпературного стресу (4 год. при 0-2<sup>0</sup>С) і обробки 2%-вим розчином гумата калію

Впродовж дослідження у варіанті з пророщуванням насіння на водному розчині гумата калію відмічено збільшення сирої і сухої маси коренів і змінювання їх співвідношення. Накопичення маси коренів у досліді значно перевищувало контроль.

Гумат калію після високотемпературного стресу не сприяв зростанню маси коренів порівняно з контролем. При цьому відзначено вагомий приріст сирої маси коренів на 4-12-ту добу досліджень, а сухої впродовж всього періоду спостережень порівняно з варіантом, де застосовували термострес 40<sup>0</sup>С.

**1. Наростання маси пагонів проростків озимої пшениці сорту Миронівська 61 після дії температурного стресу та гумата калію, мг**

Варіант досліджу	Доба від початку досліджу					
	2	4	6	8	10	12
Маса сирої речовини						
Вода, контроль	29,0±3,0	53,5±1,4	186,5±2,0	208,0±9,8	202,0±1,2	241,5±6,6
Вода, 40 °С, 4 год.	19,5±3,0	23,5±0,3	161,0±1,5	158,5±6,1	151,3±2,0	124,2±2,0
Вода, 2 °С, 4 год.	22,5±2,6	42,0±1,7	-	-	199,3±5,1	178,0±4,6
Гумат калію, 2%	24,5±2,0	56,5±0,9	218,0±1,1	216,0±3,5	186,1±3,5	239,1±3,5
Гумат калію, 40 °С, 4 год.	19,0±0,1	24,5±0,9	158,0±1,7	185,5±4,3	154,2±0,7	156,4±3,5
Гумат калію, 2 °С, 4 год.	23,5±0,3	48,5±2,6	-	-	202,1±1,2	198,5±2,0
Маса сухої речовини						
Вода, контроль	4,0±0,6	6,5±0,3	24,5±0,3	31,0±1,7	27,1±1,5	25,5±0,3
Вода, 40 °С, 4 год.	3,3±0,4	4,0±0,1	19,5±0,9	25,0±0,6	18,0±3,1	13,5±0,3
Вода, 2 °С, 4 год.	3,5±0,3	5,4±0,3	-	-	27,0±2,5	21,1±1,1
Гумат калію, 2%	4,0±0,3	6,8±0,1	28,0±0,1	31,0±0,3	24,7±0,9	25,5±0,9
Гумат калію, 40 °С, 4 год.	3,0±0,1	4,3±0,4	20,5±0,3	27,0±0,6	18,0±1,3	17,5±0,3
Гумат калію, 2 °С, 4 год.	3,7±0,1	6,2±0,1	-	-	25,3±1,4	23,2±0,6

**2. Наростання маси коренів проростків озимої пшениці сорту Миронівська 61 після дії температурного стресу та гумата калію, мг**

Варіант досліджу	Доба від початку досліджу					
	2	4	6	8	10	12
Маса сирої речовини						
Вода, контроль	38,5±3,3	59,5±3,3	126,0±5,2	135,0±1,1	129,3±1,0	182,0±0,6
Вода, 40 °С, 4 год.	21,5±2,0	21,5±0,3	110,5±8,6	106,0±8,7	118,5±0,7	34,5±0,9
Вода, 2 °С, 4 год.	46,5±3,8	52,5±3,3	-	-	185,2±1,8	145,4±6,9
Гумат калію, 2%	38,6±0,3	80,0±1,7	188,5±3,3	191,0±3,5	145,8±3,5	209,4±3,5

Гумат калію, 40 °С, 4 год.	18,5±0,9	26,0±0,9	118,0±1,7	151,5±2,6	130,5±0,9	89,1±0,6
Гумат калію, 2 °С, 4 год.	48,5±0,6	78,0±6,3	-	-	213,7±1,8	194,5±4,3
Маса сухої речовини						
Вода, контроль	3,6±2,0	5,5±0,3	12,5±0,3	14,0±1,1	12,0±0,9	16,1±0,1
Вода, 40 °С, 4 год.	2,5±0,3	2,3±0,1	9,0±0,6	11,5±0,3	8,0±1,1	3,5±0,3
Вода, 2 °С, 4 год.	4,8±0,1	4,6±0,2	-	-	18,0±4,2	14,5±1,4
Гумат калію, 2%	4,5±0,3	6,2±0,09	18,0±0,1	18,5±0,3	14,0±3,5	18,5±0,9
Гумат калію, 40 °С, 4 год.	2,8±0,4	3,8±0,1	13,5±0,3	15,5±0,3	13,0±0,9	9,5±0,3
Гумат калію, 2 °С, 4 год.	6,0±1,0	6,4±0,6	-	-	18,0±3,5	18,5±0,9

Після дії низької позитивної температури під впливом препарату спостерігали значне збільшення сирої і сухої маси коренів. Така тенденція зберігалась, як відносно контролю, так і варіанту з дією низької позитивної температури 0-2 °С.

### Висновки

1. Гумат калію позитивно впливає на ріст проростків пшениці озимої сорту Миронівська 61 після дії надоптимальних температур і за звичайних умов.
2. Замочування насіння у водному розчині гумата калію в достресовий період сприяє посиленню відновлювальних процесів після дії температурного шоку, особливо в кореневій системі. Відмічено стабілізуючі ріст ефекти або стимуляцію ростових процесів порівняно з контролем.
3. Враховуючи, що ріст рослин є інтегральним та чуттєвим відгуком на коливання температури, відображення інтенсивності та спрямованості метаболізму, можна стверджувати, що отримані нами експериментальні показники свідчать про протекторну дію препарату.

Це дозволяє застосовувати його, як адаптоген при вирощуванні пшениці в неоптимальних температурних умовах.

#### Список літератури

1. Влияние предпосевной обработки семян пшеницы поверхностно-активными веществами на их прорастание при неблагоприятных условиях /[Л.А. Аксенова, Е.А. Зак, М.А. Бочарова, Н.Л. Клячко] // Физиология растений. – 1990. – Т. 37, № 5. – С. 1007–1014.
2. Волкова Р.И. Влияние экзогенного ауксина на теплоустойчивость растений озимой пшеницы при адаптации к высоким температурам //Эколого-физиологические аспекты устойчивости роста и развития растений /Р.И. Волкова, В.В. Таланова. – Петрозаводск. – 1990. – С. 26-35.
3. Григорюк І.П. Реакція рослин на водний і температурний стреси та способи її регуляції: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д-ра біол. наук: спец. 03.00.12 «Фізіологія рослин» / І.П. Григорюк. – К., 1996. -40 с.
4. Григорюк І.П. Вплив синтезованих цитокинінів і ауксинів на проростання насіння озимої пшениці за умов високотемпературного стресу / І.П. Григорюк, О.І. Жук //Физиология и биохимия культ. растений. – 1998. – Т. 30, № 4. – С. 247-251.
5. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта./ Б.А. Доспехов – М.: Агропромиздат, 1985. – 252 с.
6. Кулаков В.Н. Гуминовые удобрения спасут русское поле./ В.Н. Кулаков – Тула: Изд-во «Пересвет», 1992. – 52 с.
7. Приходько М.В. Мембранно-активні сполуки – регулятори росту рослин з антистресовими властивостями / М.В. Приходько, Л.М. Дядюша // Регулятори росту рослин у землеробстві. – Київ: Аграрна наука. - 1998. – С. 61 – 64.
8. Действие хлорметил - силтрана на теплоустойчивость пшеницы на различных уровнях структурной организации/ В.В. Петров, С.Н. Черезов, Н. Ромиг [и др.] //Физиология растений. – 1990. – Вып. 4. – С. 781 – 787.
9. Шматько И.Г. Устойчивость растений к водному и температурному стрессам./ И.Г. Шматько, И.А. Григорюк, О.Е. Шведова – К.: Наук. думка, 1989. – 224 с.

#### *РОСТ ПРОРОСТКОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ ПОСЛЕ ДЕЙСТВИЯ ТЕМПЕРАТУРНОГО СТРЕСА И ГУМАТА КАЛИЯ*

*В.А. Варавкин*

*Установлено, что проращивание семян озимой пшеницы сорта Мироновская 61 на водном растворе гумата калия снижает отрицательное*

*действие высокой и низкой положительной температуры на ростовые процессы у проростков.*

**Ключевые слова:** *Озимая пшеница, температурный стресс, рост, гумат калия.*

*GROWTH OF SEEDLINGS OF WINTER WHEAT AFTER OPERATION TEMPERATURE STRESA AND POTASSIUM HUMATA*

*V.A. VARAVKIN*

*Found that the germination of seeds of winter wheat varieties Mironovskaya 61 on an aqueous solution of potassium humate decreases the negative effect of high and low positive temperature on growth processes in seedlings.*

## УРОЖАЙНІСТЬ ТА ЯКІСТЬ ЗЕРНА СОРИЗУ ЗАЛЕЖНО ВІД СПОСОБІВ СІВБИ

О.Т. КОБЕРНЮК, асистент

Подільський державний аграрно-технічний університет

*Встановлено, що в умовах південно – західного Лісостепу України найвищий врожай (в межах 8,35-9,43 т/га) забезпечують звичайні рядкові посіви з нормою висіву насіння 250 – 300 тис. схожих насінин/га.*

**Ключові слова:** сориз, сорт, норма висіву, урожайність, якість.

Збільшенню виробництва зерна, зокрема і круп'яних культур, нині приділяється велика увага у всьому світі як стабільній і найвигіднішій сфері діяльності агропромислового комплексу. Сориз - нова круп'яна культура в Україні, створена селекціонерами шляхом гібридизації зернового сорго з дикими скловидними формами. Зерно соризу характеризується підвищеною твердістю (до 30 стандартних одиниць), склоподібністю 85-95%, вмістом білка 13,5-15,0% та 60-70% – крохмалю, добрими смаковими якостями крупи, що зумовлює високотехнологічність переробки та значну харчову цінність [2]. Її сорти здатні забезпечувати урожайність на рівні 85 – 100 ц/га [3].

Істотним фактором, що впливає на урожайність соризу, є оптимально підібрана норма висіву насіння. Найкраще це питання вивчене на півдні України як у неполивних, так і в зрошуваних умовах [4]. Встановлено, що оптимальною густиною при зрошуванні є 350 тис. рослин/га за ширини міжрядь 45см; а в богарних умовах – 80 –100 тис. рослин/га.

На думку Г.К. Дремлюка [1], в південній і середній смугах України оптимальна густина стояння рослин має становити 80–90 тис./га за широкорядного способу сівби, тоді як В.Я. Щербаков вважає, що в умовах достатнього зволоження можна рекомендувати звичайний рядковий спосіб сівби з густиною стояння рослин 400–600 тис./га [5].

**Метою дослідження** було вивчення врожайності і якості зерна соризу залежно від сорту, способу сівби і норми висіву в умовах південно-західної частини Лісостепу України.

**Матеріали і методика досліджень.** Дослідження проводили в умовах польової сівозміни дослідного поля коледжу ПДАТУ впродовж 2006–2008 рр. Територіально дослідне поле розташоване в південній лісостеповій частині Хмельницької області, яке за умовами теплозабезпечення і зволоження належить до південного вологого агрокліматичного району області.

Матеріалом для досліджень слугували районовані сорти соризу Одеський–302, Одеський–333 та Дарунок селекції Одеського селекційного генетичного інституту. Кожен з цих сортів висівали з шириною міжрядь 15, 45 і 70см та нормою висіву 200, 250, 300 тис. схожих насінин/га. Посівна площа ділянки становила 81м<sup>2</sup>, облікова – 50м<sup>2</sup> при чотириразовій повторності.

У досліді вивчали формування врожайності соризу за елементами структури, а саме: кількістю волотей, їхньою масою, кількістю сформованих у волотях зерен, масою зерна в одній волоті та масою 1000 зерен. Біохімічну оцінку зразків насіння здійснювали в Хмельницькому центрі “Облдержродючість” за загальноприйнятими методиками та ДСТУ.

**Результати досліджень.** Основні елементи структури урожаю рослин соризу представлені в табл.1.

**1. Структура врожаю рослин соризу залежно від сорту, способу сівби та норми висіву насіння (середнє 2006 – 2008 рр.)**

Сорт	Спосіб сівби									V, %
	Звичайний рядковий, 15см			Широкорядний, 45см			Широкорядний, 70см			
	Норма висіву, тис. схожих насінин/га									
	200	250	300	200	250	300	200	250	300	
Кількість зерен у волотях, шт.										
Одеський 302	1685,9	1473,8	1377,5	1675,2	1468,3	1368,5	1670,3	1451,4	1343,3	7,8
Одеський 333	1692,9	1478,2	1380,1	1684,2	1474,8	1377,9	1677,4	1460,2	1353,9	8,5
Дарунок	1671,0	1449,1	1331,1	1660,4	1433,0	1322,2	1637,9	1425,9	1315,3	9,1
Маса зерна з однієї рослини, г										
Одеський 302	58,18	50,39	45,76	54,78	47,50	43,34	49,44	42,12	38,54	12,6
Одеський 333	59,81	51,84	46,95	56,27	48,82	44,70	50,64	43,63	39,75	11,3
Дарунок	57,90	49,82	44,58	54,51	47,03	42,35	49,04	41,75	38,21	12,1
Маса 1000 зерен, г										
Одеський 302	34,51	34,19	33,22	32,70	32,35	31,67	29,60	29,02	28,69	7,9
Одеський 333	35,33	35,07	34,02	33,41	33,11	32,44	30,19	29,88	29,36	6,6
Дарунок	34,65	34,38	33,49	32,83	32,82	32,03	29,94	29,28	29,05	7,0

Встановлено, що при звичайних рядкових посівах (15см) формувалися волоті, маса яких відповідно до сорту та норми висіву коливалася в межах 72,97г–54,39г. Згідно з нормою висіву насіння та сорту кількість зерен у волотях становила 1692,9–1315,3 шт. Отже, вона знижувалася при збільшенні норми висіву насіння від 200 до 300 тис. схожих насінин/га, тобто при загущенні рослин у рядках. У формуванні врожайності з одиниці площі одним із найважливіших показників є маса зерна з однієї рослини. Встановлено, що за збільшення норми висіву, маса зерна з однієї рослини зменшувалась. Вона також зменшувалась при збільшенні ширини міжрядь від 15 до 70см.

Проте повне уявлення про формування врожайності зернових культур дає маса 1000 насінин: у досліді найменша маса 1000 насінин була в сорту Одеський 302 за норми висіву 300 тис. схожих насінин/га широкорядним (70см) способом сівби (28,69г), а найбільша в сорту Одеський 333 при нормі висіву 200 тис. схожих насінин/га рядковим (15см) способом сівби (35,33г).

На основі отриманих результатів провели визначення та аналіз урожайності соризу залежно від досліджуваних факторів А, В, С. Отже, за сівби соризу звичайним рядковим способом (15см) урожайність його підвищилася при збільшенні норми висіву від 200 до 300 тис. схожих насінин/га у посівах усіх сортів (табл.2). Найбільша урожайність зерна одержана на ділянках сорту Одеський 333 (9,43 т/га).

На широкорядних (45см) посівах соризу рівень урожайності дещо знижувався. За цього способу сівби найбільшою врожайністю (8,65 т/га) характеризувався сорт Одеський 333 при висіві 250 тис. схожих насінин/га (див. табл.2). За ширини міжрядь 70см спостерігали найнижчу врожайність і зворотну залежність між густотою стояння рослин та рівнем урожайності сортів порівняно із звичайними рядковими посівами. Сорт Одеський 333, як і за попередніх способів сівби забезпечував дещо вищий (на 0,49 – 0,60 т/га) рівень урожайності порівняно з аналогічними посівами сорту Одеський 302, але від'ємна залежність між врожайністю і нормою висіву від 200 до 300 тис. схожих насінин/га зберігалась.

**2. Урожайність соризу залежно від сорту, способу сівби та норми висіву, т/га (середнє за 2006 – 2008 рр.)**

Сорт (фактор А)	Норма висіву, тис. схожих насінин/га (фактор С)	Спосіб сівби (фактор В)		
		Звичайний рядковий, 15см	Широкорядний, 45см	Широкорядний, 70см
Одеський 302	200	8,22	7,78	7,21
	250 (контроль)	8,74	8,41	6,79
	300	9,34	8,52	6,41
Одеський 333	200	8,47	7,96	7,70
	250	8,89	8,65	7,36
	300	9,43	8,57	7,01
Дарунок	200	7,91	7,59	7,07
	250	8,35	8,02	6,68
	300	8,87	8,13	6,35

У зерні соризу, одержаного в зоні південно-західної частини Лісостепу України, показники якості змінювались відповідно до агротехнічних факторів. Так, вміст крохмалю в зерні різних сортів соризу зростає при збільшенні ширини міжрядь з 15см (звичайний рядковий спосіб сівби) до 70см (широкорядний спосіб сівби), а також при підвищенні норми висіву насіння з 200 до 300 тис. схожих насінин/га (табл. 3). Найбільший вміст крохмалю в зерні в умовах регіону був у сорту Дарунок (70,62%), що на 0,21% перевищує стандарт (сорт Одеський 302).

Вміст білка в зерні змінювався в зворотному напрямі. Кількість його знижувалась зі збільшенням ширини міжрядь від 15 до 70см та загущенням посівів. Зокрема, найвищий вміст білка в зерні соризу сортів Одеський 333 (13,31%) та Дарунок (14,75%) одержали за звичайного рядкового (15см) способу сівби при нормі висіву 200 тис. схожих насінин/га, що порівняно з аналогічним варіантом сорту Одеський 302 було відповідно на 1,08% менше та на 0,36% більше.

### 3. Біохімічний склад зерна соризу залежно від сорту, способу сівби та норми висіву насіння (середнє 2006 – 2008 рр.)

Сорт	Спосіб сівби								
	Звичайний рядковий, 15см			Широкорядний, 45см			Широкорядний, 70см		
	Норма висіву, тис. схожих насінин/га								
	200	250	300	200	250	300	200	250	300
Вміст крохмалю, %									
Одеський 302	67,21	67,63	68,14	68,59	69,18	69,84	69,53	70,27	70,41
Одеський 333	65,17	65,60	66,09	67,41	67,90	68,46	67,94	68,65	68,90
Дарунок	67,35	67,82	68,27	68,76	68,31	68,93	69,74	70,33	70,62
Вміст білка, %									
Одеський 302	14,39	13,94	13,50	14,03	13,86	13,32	13,65	13,42	12,98
Одеський 333	13,31	13,02	12,64	13,11	12,80	12,45	13,08	12,55	12,11
Дарунок	14,75	14,48	13,89	14,43	14,07	13,60	13,87	13,43	13,15
Склоподібність, %									
Одеський 302	86,2	85,8	85,0	85,1	84,5	84,2	83,3	82,6	81,7
Одеський 333	91,3	90,5	89,8	90,0	89,7	89,1	87,5	86,9	86,0
Дарунок	91,7	91,0	90,4	89,9	89,4	88,6	87,6	86,8	85,9

Важливою технологічною ознакою зерна як сировини для круп'яної промисловості є його скловидність. При її визначенні було виявлено, що цей показник у сортів Одеський 333 та Дарунок, як і сорту Одеський 302, знижувався з підвищенням норми висіву насіння від 200 до 300 тис. схожих насінин/га та збільшенням ширини міжрядь з 15 до 70см (табл.3). Отже, в умовах південно-західної частини Лісостепу України найбільша скловидність зерна формувалася у сорту Дарунок за звичайних рядкових посівів (15см) при нормі висіву 200 тис. схожих насінин/га.

Вихід крупи залежав від показника скловидності зерна. Найвищий вихід крупи із зерна сортів Одеський 333 та Дарунок одержали із звичайних рядкових (15см) посівів при нормі висіву насіння 200 тис. схожих насінин/га. Зокрема, на вказаному варіанті вихід крупи із зерна сорту Одеський 333 становив 79,2%, а сорту Дарунок – 78,6%, що відповідно на 1,7 та 1,1% більше порівняно з таким самим варіантом сорту Одеський 302.

**Висновки.** На ріст, розвиток і продуктивність соризу найбільше впливає густота стояння рослин. У зоні південно-західного Лісостепу України

найвищий врожай соризу одержали за звичайних рядкових посівів при ширині міжрядь 15см та нормі висіву насіння 250–300 тис. схожих насінин/га. За продуктивністю найкращим виявився сорт Одеський 333, а за якісними показниками – сорт Дарунок.

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Дремлюк Г. К. З новою культурою – в нове тисячоліття / Г. К. Дремлюк, О. П. Верещинський, О. М. Хохлов // Збірник наукових праць СГІ, – Одеса: СГІ, 2002. – Вип.2 (42). – С. 101.
2. Дремлюк Г. К. Сортові ресурси соризу та строки поновлення насіння / Г. К. Дремлюк, О. П. Верещинський // Пропозиція. – 2002. – № 3. – С. 49–50.
3. Танчик С. П. Знайомтеся – сориз / С. П. Танчик, В. А. Мокрієнко, М. Я. Дмитришак // Хімія, агрономія, сервіс. – 2010. – № 1. – С. 48–51.
4. Філіп'єв І. Д. Сориз – нова цінна круп'яна культура для України / І. Д. Філіп'єв, Л. Х. Макаров, С. П. Шукайло // Вісник аграрної науки. – 1995. – № 7. – С. 26–30.
5. Щербаков В. Я. Зерновое сорго / В. Я. Щербаков. – К.: Вища шк., 1983. –192 с.

### **Урожайность и качество зерна сориза в зависимости от способов посева**

**Е.Т. Кобернюк**

*Установлено, что в условиях юго-западной части Лесостепи Украины более высокую урожайность сориза (в пределах 8,35 – 9,43т/га) обеспечивают обычные рядковые посева с нормой высева 250 – 300 тыс. схожих семян/га.*

**Ключевые слова:** сориз, сорт, урожайность, нормы высева, качество.

**The productivity and grain quality of soriz depending on the methods of sowing**

**E.Kobernyuk**

*It is established that the ordinary string sowing seeds (about 250 – 300 thousand pieces per hectare) provide the highest yield (from 8,35-9,43 tons per hectare) in the south-western part of forest-steppe Ukraine.*

**Key words:** *soriz, sort, productivity, norms of sowing, quality.*

## ДИНАМІКА ПРИРОДНИХ ВТРАТ ГЛИВИ ЗВИЧАЙНОЇ ПРИ ЗБЕРІГАННІ В РІЗНИХ ТЕМПЕРАТУРНИХ РЕЖИМАХ

**О.О.ТРИНЧУК**, старший науковий співробітник

*Досліджено динаміку природних втрат грибів гливи звичайної першої і другої хвиль плодоношення при різних температурних режимах зберігання. Встановлено, що найефективнішою температурою зберігання грибів є плюс 1<sup>0</sup>С, при якій плодові тіла зберігаються впродовж 6 діб з мінімальними природними втратами (5,7 – 6,1 %).*

**Ключові слова:** глива звичайна, природні втрати, температура зберігання, тривалість зберігання.

Одна з найгостріших проблем сучасності, що стоїть перед людством – брак харчового білка. Цій проблемі приділяється велика увага. Близько 80 % споживаного білка дають людині рослини, однак збільшення ресурсів за рахунок природних угідь має свої межі. Гриби, які є повноцінним джерелом білків, можна вирощувати цілий рік і незалежно від світлової зони, погодних і ґрунтових умов збирати урожай з 1 га 11 тис. ц на рік [7].

Об'єми вирощування та споживання їстівних грибів зростають з кожним роком як у нашій країні, так і за кордоном. Це пояснюється тим, що у них вдало поєднуються смакові якості з високою харчовою цінністю та лікувально-профілактичними властивостями. Плодові тіла гливи містять 40 – 46 % сирого протеїну, 2 – 3 % сирого жиру, 1 – 2 % вуглеводів, багаті на фосфор, мікроелементи, вітаміни В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, С [3]. Вони містять усі незамінні амінокислоти, лізин, аланін, вільні амінокислоти, які беруть участь в синтезі нуклеїнової кислоти, нуклеотидів, ферментів, жирів [1,6].

Гриби - низькокалорійний продукт харчування, менше 30 ккал на 100г маси [2].

В грибах містяться специфічні ароматичні речовини, що надають їм неповторного аромату [5].

На відміну від лісових грибів, глива не накопичує в собі, а виводить з організму людини радіонукліди і солі важких металів. Вживання гливи сприяє запобіганню і лікуванню виразки шлунку, нормалізує кров'яний тиск і рівень холестерину, знижує ризик розвитку раку, підсилює імунну активність, поліпшує роботу кишечника [4,8].

Високі врожаї та можливість проведення чотирьох циклів вирощування на рік роблять гриби привабливим об'єктом для виробників.

У зв'язку з коротким терміном зберігання грибів, регулювати їх постачання в торгівельну мережу дуже складно. При великій кількості продукції на ринку як у виробника, так і у продавця, можуть накопичуватись значні партії, які неможливо реалізувати за одну – дві доби. Тому, проблемам, пов'язаним зі зберіганням грибів, нині приділяється велика увага.

**Метою дослідження** було вивчення динаміки природних втрат грибів гливи звичайної залежно від періоду збирання та температури зберігання.

**Методика досліджень.** Дослідження зі зберігання гливи проводили на Київській дослідній станції ІОБ НААН України в лабораторіях мікології і переробки та зберігання овочів впродовж 2006 - 2008 років.

Гливу звичайну вирощували за загальноприйнятою технологією в пакетах на стелажах. Компост – солома + вода. Стандартні плодови тіла відбирали в пік плодоношення першої та другої хвилі. Гриби збирали в овочеві ящики вмістом 6 – 8 кг, зберігали в холодильних камерах КХ – 6Ю за температурними режимами: -1, +1 (контрольний варіант), +3, +5<sup>0</sup>С. Вологість повітря становила 90 %. Повторність досліджень – чотириразова.

Дослідну продукцію зважували перед закладкою та кожного дня впродовж зберігання. Зберігали продукцію до початку втрати нею товарної якості, встановленої нормативними документами: значне потемніння, втрата пружності плодових тіл, зростання кількості нестандартних грибів.

**Результати досліджень.** Динаміка природних втрат гливи звичайної впродовж зберігання при різних температурних режимах, залежно від хвилі плодоношення, наведена у табл. 1.

**1. Динаміка природних втрат гливи звичайної при зберіганні за різних температурних режимів, % (середнє за 2006 – 2008рр.)**

Температура зберігання, °С	Період зберігання, доба					
	1	2	3	4	5	6
Перша хвиля						
-1	1,4	2,3	3,7	4,4	4,8	5,4
+1 (контроль)	1,5	2,9	4,1	4,8	5,1	5,7
+3	1,8	3,6	4,5	5,1	5,5	6,3
+5	2,1	3,9	4,9	5,6	-	-
Друга хвиля						
-1	1,5	2,2	4,0	5,0	5,5	5,9
+1(контроль)	1,6	2,4	4,2	4,6	5,4	6,1
+3	1,8	3,5	4,8	5,3	6,0	6,8
+5	2,3	3,6	5,3	5,8	-	-

Тривалість зберігання гливи визначали за органолептичними показниками. Продукцію вважали стандартною, якщо плодові тіла залишалися цілими, щільними, незначно змінювали колір і запах. При цьому допускається потемніння, присутність до 3% нестандартних, але придатних до споживання грибів. При температурі плюс 5<sup>0</sup>С вже на другу добу спостерігається зменшення пружності плодових тіл. Через 4 доби при цій температурі подальше їх зберігання було недоцільним за значних втрат товарної якості.

Зберігання грибів при температурі мінус 1<sup>0</sup>С призвело до їх замерзання. Після розморожування плодові тіла втрачають товарну якість, але свої смакові властивості і структуру втрачають не повністю, тому їх можна використовувати для деяких видів переробки.

При температурі плюс 1<sup>0</sup>С плодові тіла гливи зберігалися впродовж 6 діб з мінімальними природними втратами (5,7 – 6,1 %). При температурі

плюс 3<sup>0</sup>С природні втрати грибів були більші (6,3 – 6,8 %), але товарну якість вони зберігали також впродовж 6 діб.

Глива має велику поверхню випаровування води, тому значна частка природних втрат припадає на вологовиділення (табл. 2).

**2. Вологовиділення гливи звичайної за період зберігання,  
г · кг/ добу (середнє за 2006 – 2008 рр.)**

Температура зберігання, °С	Хвиля плодоношення	
	Перша хвиля	Друга хвиля
-1	7,4	8,3
+1(контроль)	7,5	8,9
+3	8,5	9,7
+5	11,9	12,5

Результати визначення динаміки інтенсивності дихання гливи звичайної наведені у табл. 3. Найвищу інтенсивність дихання спостерігали в перші 2-3 доби зберігання. На кінець зберігання інтенсивність дихання грибів зменшувалася і становила при температурі плюс 1<sup>0</sup>С 2,8 – 3,0 мг СО<sub>2</sub> · кг/год, при плюс 3<sup>0</sup>С – 3,1 – 4,2 мг СО<sub>2</sub> · кг/год.

**3. Інтенсивність дихання гливи звичайної при зберіганні,  
мг СО<sub>2</sub> · кг / год (середнє за 2006 – 2008 рр.)**

Температура зберігання, °С	Період зберігання, доба					
	1	2	3	4	5	6
Перша хвиля						
-1	8,8	12,9	7,1	3,6	3,0	2,6
+1(контроль)	11,9	13,1	7,7	4,0	3,3	2,8
+3	17,9	19,0	11,7	5,9	5,0	3,1
+5	19,2	25,0	14,4	6,5	-	-
Друга хвиля						
-1	9,3	14,1	6,2	4,0	3,1	2,5
+1(контроль)	9,5	14,7	8,2	4,8	3,6	3,0
+3	15,5	19,1	10,6	5,8	4,9	4,2
+5	20,7	24,9	12,0	6,9	-	-

Аналізуючи динаміку природних втрат, можна зробити висновок, що найбільше втрачається маси в перші дві доби. При подальшому зберіганні відзначали поступове зниження активності цього процесу.

Лежкість грибів другої хвилі плодоношення певною мірою нижча за лежкість плодових тіл першої хвилі, що виражається у збільшенні природних втрат, інтенсивності дихання та тепловологовиділення, але, при цьому, вони зберігали свою товарну якість впродовж 6 діб при температурі плюс 1–3<sup>0</sup>С і 4 діб при плюс 5<sup>0</sup>С. Така залежність пов'язана із зниженням активності компосту, втратою поживних речовин, а також появою бактеріальних, вірусних та грибкових інфекцій.

**Висновки.** При зберіганні глива звичайна втрачає масу переважно за рахунок високого вологовиділення та інтенсивного дихання. Найбільші вони в перші дві доби. Найефективніша температура зберігання грибів гливи є плюс 1<sup>0</sup>С, при якій плодові тіла зберігаються впродовж 6 діб з мінімальними втратами маси (5,7 – 6,1 %) і товарної якості. Лежкість грибів гливи другої хвилі плодоношення нижча, ніж першої хвилі, що пов'язано із зниженням активності компосту, втратою поживних речовин, а також появою бактеріальних, вірусних та грибкових інфекцій.

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Девочкин Л. А. Энциклопедический сборник. Все о технологии производства грибов / Л. А. Девочкин – М.: 1991. – 857с.
2. Дудка И. А. Культивирование съедобных грибов / И. А. Дудка, Н. А. Бисько, В. Г. Билай – К.: Урожай, 1992. – 158с.
3. Методические рекомендации по промышленному культивированию съедобных грибов / И. А. Дудка, С. П. Вассер, Н. А. Бисько, и др. – К.: Ин-т математики АН УССР, 1987. – С.47.
4. Морозов А. И. Грибы. Руководство по разведению / А. И. Морозов – М.: АСТ; Донецк: Стаклер, 2000. – 304 с.

5. Морозов А. И. Грибы на грядке / А. И. Морозов – М.: АСТ; Донецк: Стаклер, 2003 – С.10.
6. Морозов А. И. Промышленное производство вешенки / А. И. Морозов – М.: АСТ; Донецк: Стаклер, 2006. – 111 с.
7. Пивень И. О. Выращивание шампиньонов и вешенки / И. О. Пивень, Н. В. Ермолаева – Львов: Каменяр, 1988. – 98 с.
8. Федоров Ф. В. Грибы / Ф. В. Федоров – М.: Россия, 1994. – 366 с.

## **ДИНАМИКА ЕСТЕСТВЕННОЙ УБЫЛИ ВЕШЕНКИ ОБЫКНОВЕННОЙ ПРИ ХРАНЕНИИ В РАЗНЫХ ТЕМПЕРАТУРНЫХ РЕЖИМАХ**

**О.А.ТРИНЧУК**

Исследована динамика естественной убыли грибов вешенки обыкновенной первой и второй волн плодоношения при хранении в разных температурных режимах. Установлена наиболее эффективная температура хранения грибов – плюс 1<sup>0</sup>С, при которой плодовые тела хранятся на протяжении 6 суток с минимальной естественной убылью (5,7 – 6,1 %).

**Ключевые слова:** вешенка обыкновенная, естественная убыль, температура хранения, длительность хранения.

## **DYNAMICS OF NATURAL LOSSES PLEUROTUS OSTREATUS AT DURING OF STORAGE IN DIFFERENT TEMPERATURE REGIMES**

**O.A.TRINCHUK**

Dynamic of natural losses Pleurotus ostreatus of first and second waves fruiting at different temperatures of storage are investigated. The most effective temperature of the storage mushroom is +1<sup>0</sup>С. Fruiting bodies were stored for 6 days with a minimum of natural losses (5,7 – 6,1 %).

**Key words:** Pleurotus ostreatus, natural losses, temperature of storage, duration of storage.

ЗАСТОСУВАННЯ БІОГУМУСУ ЗА ВИРОЩУВАННЯ ВАСИЛЬКІВ  
СПРАВЖНІХ ЯК ШЛЯХ ЕКОЛОГІЗАЦІЇ РОСЛИННИЦТВА

С. П. СОНЬКО, доктор географічних наук,

І. П. СУХАНОВА, кандидат біологічних наук,

О. В. ВАСИЛЕНКО, кандидат сільськогосподарських наук

Уманський національний університет садівництва

*Наводяться результати впливу локального передпосівного внесення біогумусу на головні біометричні та економічні показники вирощування васильків справжніх. На перспективу розглядаються різні варіанти вермикомпосту щодо їх впливу на популяцію *Eisenia foetida* Savigny. Крім виробництва біогумусу вермикюльтура розглядається як засіб біологічного знешкодження рослинних решток поточної вегетації.*

**Ключові слова:** *екологізація, вермикюльтура, вермикомпост, біогумус, пряно-овочеві культури, васильки справжні.*

Головною проблемою біосферної організації людського життя є протиріччя між прагненням зберегти здатність природних екосистем до самовідтворення і необхідністю нагодувати зростаюче населення планети[4]. Незважаючи на видиму наближеність до природних екосистем, сільське господарство, за типом речовинно-енергетичного обміну, хоч непомітно, але здійснює свій дуже небезпечний вплив на біосферу. Так, підраховано, що емісія вуглецю від світового землеробства на 10 % перевищує виділення його при спалюванні всього викопного палива [8]. Таким чином, необхідність узгодити зростаючі потреби людства в продуктах харчування із збереженням біосферних ресурсів є головним аспектом проведеного нами дослідження.

З іншого боку ринкова економіка нині спонукає аграрну науку до впровадження надінтенсивних технологій, яких потребують вітчизняні виробники для прискореного збагачення, це сприятиме свідомому руйнуванню стійкості біосфери [13].

Враховуючи масове споживання різноманітних харчових добавок, в тому числі із застосуванням природних компонентів, автори поставили перед собою задачу дослідити можливість виробництва таких компонентів за допомогою екологічно толерантних технологій. Головним об'єктом нашого дослідження є пряно-смакові овочеві рослини, які дуже активно використовуються у виробництві приправ, смакових добавок, ароматизаторів та ін. Незважаючи на помітні успіхи харчової індустрії у застосуванні різноманітних консервантів, посилювачів смаку, значення природних рослинних компонентів у виробництві таких приправ зростатиме. Як головний екологічно толерантний засіб вирощування сільськогосподарських культур автори розглядають вермикультуру. Взагалі ця робота є початком цілого циклу досліджень у напрямі застосування вермикомпостів і біогумусу при вирощуванні різноманітних сільськогосподарських культур.

Незважаючи на важливість нарощування виробництва овочевих культур, нині в АПК спостерігаються тенденції до зменшення їх посівних площ. Порівняно з 1986 роком вони скоротилися на 73 тис. га, а врожайність знизилась на 3 т/га [17].

В останні роки для збільшення врожайності сільськогосподарських культур почали використовувати технології з різноманітними видами і формами добрив. Їх потрібно збагачувати органікою, яку в середньому на гектар площі сівозміни щорічно потрібно вносити у Поліссі 12—14 т, у Лісостепу 10—12, у Степу 5—8 т. При цьому якість гною оцінювати не за вмістом доступних форм NPK, а гумусу та інших органічних речовин. В перспективі важливе місце в розв'язанні цієї проблеми займатиме вермикультура – промислове виробництво гумусних добрив з використанням

червоних дощових, особливо спеціально виведених червоних каліфорнійських черв'яків [1].

Кільчасті черв'яки, що живляться детритом, у тому числі дощові, беруть активну участь у формуванні чорнозему, і за переконанням учених, їх наявність має розглядатися як тест для оцінки «здоров'я» ґрунту. Проте слід пам'ятати, що дощові черв'яки дуже чутливі до діяльності людей — ущільнення ґрунту за дії важкої техніки, внесення пестицидів і добрив, особливо аміачної селітри і сульфату амонію. Саме через це в багатьох земельних ділянках дощові черв'яки повністю або майже зникли, ґрунт став «мертвим» через істотне зменшення фауни, яка неспроможна переробити органічну речовину на гумус. За таких обставин внесення гною на цих землях залишається малоефективним. Тому дуже важливим і необхідним є біовиробництво гумусу, поставленого на промислову основу.

Одержаний біогумус в 15—20 разів ефективніший за будь-яке органічне добриво, оскільки здатний відновлювати «мертвий» ґрунт, має всі необхідні для рослини поживні речовини в збалансованій формі, а також високу вологоємність — може утримувати до 70 % води. Важливо й те, що поживні речовини, які повільно розчиняються не вимиваються з ґрунту [2].

Дослідженнями українських науковців у галузі рослинництва встановлено, що внесення біогумусу сприяє підвищенню польової вологості ґрунту. Так, при посіві гречки на контрольному варіанті (без внесення біогумусу) польова вологість перед сівбою становила, в середньому за 4 роки досліджень, 19,8 %, а при застосуванні 2 т/га біогумусу – підвищилась до 23,6 %. При внесенні 2 т/га біогумусу під передпосівну культивуацію в середньому за три роки вміст легкогідролізованого азоту в шарі 0–10 см дорівнював 129,7 мг/кг ґрунту, фосфору – 128,8 і калію – 191,0 мг/кг ґрунту, а без біогумусу відповідно 111,7, 112,3 та 180,7 мг/кг ґрунту.

Біогумус позитивно впливає на формування основних елементів продуктивності (висоту рослин, кількість суцвіть і зерен). У середньому за 4 роки високу продуктивність гречки (1,56 т/га) забезпечувало внесення 2 т/га

біогумусу. Це сприяло збільшенню маси 1000 насінин порівняно з контрольним варіантом майже на 1 г [16].

Економічна оцінка застосування біогумусу під гречку показала, що його внесення 100 та 200 кг/га в підживлення дає чистий дохід та рівень рентабельності відповідно 210-250 грн. і 24,7-26,0 %. Натомість, локальне внесення біогумусу в дозі 300 кг/га забезпечувало рівень рентабельності 57,3 %, а чистий дохід – 570 грн/га, тоді як на контрольному варіанті відповідно 36,0 % та 270 грн/га., що підтверджує економічну вигоду такого заходу.

Біогумус підвищує врожайність картоплі та овочів на 50 %, фруктів і ягід — на 40 % і настільки ж зернових, технічних і кормових культур. До того ж він має властивість утримувати в ґрунті вологу тривалий час, що за глобального потепління набуває величезного значення. До всього сказаного слід додати, що овочі, фрукти та інші сільськогосподарські культури, вирощені на біогумусі, мають привабливий зовнішній вигляд і колір, ароматні та значно довше зберігаються [16].

При внесенні такого добрива в ґрунт завдяки інтенсивній ферментації посилюється ріст і розвиток рослин, знімаються стреси, прискорюється проростання насіння, зростає приживлюваність розсади, підвищується стійкість проти хвороб. У вирощених на біогумусі овочах вміст нітратів у десять разів нижчий за допустиму норму [10]. Розсада на біогумусі розвивається в півтора рази швидше, майже не вражається хворобами, легко переносить пересаджування, підвищується врожайність до 80%, плоди досягають на 2—3 тижні раніше. Це дозволяє одержувати продукцію високої екологічної якості [11].

Попри наявність великого фактичного матеріалу про виробництво та ефективність біогумусу, нами не виявлено інформації щодо використання червоного компостного (гнойового) черв'яка з метою виробництва біогумусу. Нині немає також науково-обґрунтованих технологій вирощування овочевих пряно-смакових та лікарських рослин з використанням біогумусу у будь-яких ґрунтово-кліматичних зонах України. Тому вивчення цих технологічних засобів

для отримання екологічно чистої продукції та рекомендацій для впровадження результатів досліджень у виробництво є дуже важливим.

**Мета роботи** – вивчення ефективності внесення біогумусу, виробленого із різних субстратів із використанням червоного компостного (гнойового) черв'яка (*Eisenia foetida* Savigny, 1826), як добрива для овочевих пряно-смакових рослин в умовах Правобережного Лісостепу України.

**Матеріал і методика досліджень.** Дослідження проводили на дослідному полі навчально-науково-виробничого відділу Уманського національного університету садівництва (ННВВ УНУС) у 2009–2010 рр. [14]. У досліді вивчали васильки справжні сорту Юнга.

Клімат природно-господарського району помірно-континентальний. За нерівномірністю випадання опадів і коливанням температури повітря цей район належить до зони нестійкого зволоження. Погодні умови району під час проведення досліджень були типовими для зони, але з деякими відхиленнями. Нерівномірний розподіл опадів та погіршення погодних умов в окремі періоди вирощування васильків справжніх зумовлювали значне зниження врожайності та якості одержаної зеленої маси. Тому, за забезпеченістю рослин васильків справжніх атмосферною вологою вегетаційний період 2010 року характеризувався як посушливий.

Дослідження проводили відповідно до загальноприйнятих методик. Як об'єкт використовували червоного гнойового (компостного) черв'яка (*Eisenia foetida* Savigny, 1826; клас Малощетинкові, тип Кільчасті черв'яки), відібраного в природних популяціях центрального регіону України. Такий вибір був зумовлений необхідністю максимально швидкої адаптації об'єкта досліджень до природно-кліматичних особливостей нового середовища.

В межах поставлених задач проводили дослідження із використанням як субстрату (компосту) для штучних популяцій довільної суміші коров'ячого гною після процесу ферментації, землі, органічних решток трав'яного, овочевого, плодового походження. Для отримання якісного корму для черв'яків дотримувались таких показників вихідного органічного субстрату: вологість

70-80 %, рН 6,8-7,2, вміст оксиду заліза не більше 10 %, відсутність твердих часток – металу, дерева, каміння, скла, тощо. Для проведення ферментації органічні відходи та безпідстилковий гній компостували. Повний період ферментації субстрату тривав 5 місяців. Основою компосту була гнойова біомаса, до якої додавали певну кількість інших органічних відходів (солому, залишки плодів, некрохмалисті овочі, листяний опад), в яких не виявлено пестицидів, аміаку, метану, патогенної мікрофлори, яєць і личинок гельмінтів і вміст протеїну становив не більше 25%.

Основним технологічним засобом при вирощуванні черв'яків був бурт або ложе. Компост після закінчення процесу ферментації змішували з дерновою землею (співвідношення компонентів 2:1) і як базовий субстрат закладали в бурти на рівній поверхні, з нахилом не більше 1-3°. Вони мали такі розміри: перший бурт: площа – 1,54 м<sup>2</sup>, об'єм субстрату – 0,246 м<sup>3</sup>; другий бурт: площа – 2,77 м<sup>2</sup>, об'єм субстрату – 0,693 м<sup>3</sup>; третій бурт: площа – 2,41 м<sup>2</sup>, об'єм субстрату – 0,362 м<sup>3</sup>.

Бурти були заселені черв'яками разом із субстратом, в якому вони знаходились. Їх рівномірно розподілили на поверхні вручну 4-зубковими вилами із заокругленими краями. Такому заселенню передувало біотестування за відповідною методикою [12].

Догляд за популяцією після закладки полягав у щотижневих поливах. Для цього воду відстоювали впродовж доби в резервуарі для стабілізації температури з метою запобігання стресу в популяціях. При зниженні температури субстрату до 10°C поверхню буртів вкривали сухим листям товщиною до 20 см. Температуру субстрату в буртах вимірювали універсальним термометром польської фірми Karl Koch GmbH кожні 5 днів.

Динаміку чисельності та щільності черв'яка впродовж періоду досліджень відстежували шляхом врахування відповідних показників відповідно до прийнятих методик [7, 15].

Вивчення ефективності внесення біогумусу при вирощуванні васильків справжніх на їх врожайність в умовах Правобережного Лісостепу України

проводили у польових і лабораторно-польових дослідах, які закладали рендомізованими блоками на дослідному полі навчально-наукового виробничого відділу Уманського національного університету садівництва (ННВВ УНУС). Технологічні заходи вирощування здійснювали згідно з «Методикою дослідної справи в овочівництві й баштанництві» [3]; «Методами біологічних та агрохімічних досліджень рослин і ґрунтів» [5]; «Основами наукових досліджень в агрономії» [6].

Для визначення ефективності застосування біогумус при вирощуванні васильків справжніх вносили локально перед посівом (у контролі його не вносили).

Площа ділянок становила 30 м<sup>2</sup>, облікова – 15 м<sup>2</sup>, повторність чотириразова. В кожній обліковій ділянці маркували 10 дослідних рослин, за якими вели фенологічні спостереження та робили біометричні вимірювання. Ряди орієнтували із півночі на південь.

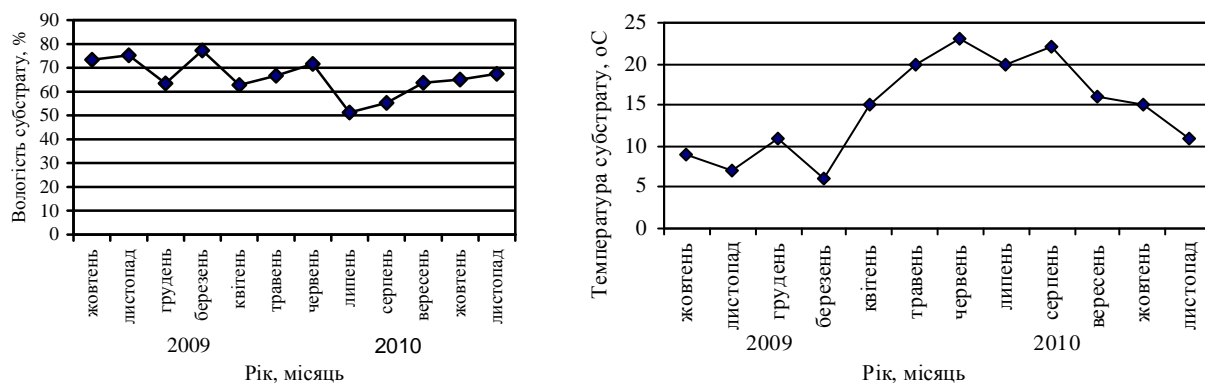
Фенологічні спостереження за рослинами проводили за методикою, викладеною у працях В.Ф.Мойсейченка [9], біометричні вимірювання – на 10 типових маркованих рослинах васильків у першому і четвертому повтореннях кожного варіанту досліду. Визначали висоту рослин, діаметр їх кореневої шийки та всього куща, довжину квітконоса у встановлені планом досліджень строки впродовж вегетаційного періоду; площу листової поверхні рослини методом висічок. Врожай обліковували поділяночно-ваговим методом.

Одержані дані опрацьовували статистичними методами кореляційного і дисперсійного аналізу [9] та з використанням комп'ютерної програми «Agrostat».

Економічну ефективність виробництва товарної продукції васильків справжніх за умов внесення біогумусу вивчали за технологічними картами, з визначенням матеріально-грошових витрат та методичними рекомендаціями кафедри менеджменту Уманського НУС.

**Результати досліджень.** Встановлено, що при підтримці вологості субстрату на рівні 64,3% та його середньої температури в середньому за період

проведення досліджень 14,5<sup>0</sup>С, а також годівлі черв'яка в міру необхідності за період культивування популяції її щільність зростає в 2,3 – 9,4 рази (рис.1, табл.1).



**Рис. 1. Вологість та температура субстрату в період проведення досліджень (2009–2010 рр.).**

**1. Динаміка щільності штучної популяції *Eisenia foetida* Savigny (2009 – 2010 рр.)**

Номер бурта	Об'єм бурта, м <sup>3</sup>	Чисельність популяції, шт.			Щільність популяції, особин/м <sup>3</sup>		
		жовтень 2009 р.	травень 2010 р.	жовтень 2010 р.	жовтень 2009 р.	травень 2010 р.	жовтень 2010 р.
		1	0,246	667,7	658,1	3413,3	2714,0
2	0,693	289,8	1957,7	5544,0	851,0	2824,9	8035,2
3	0,362	543,0	588,3	1267,0	1500,0	1625,1	3500,0
<i>НІР<sub>05</sub></i>		<i>27,3</i>	<i>61,7</i>	<i>181,4</i>	<i>89,0</i>	<i>122,3</i>	<i>441,5</i>

Найбільший приріст популяції спостерігали впродовж весняно-літнього періоду 2010 р., що, зрозуміло, пов'язано з кліматичними умовами, які в свою чергу зумовлюють швидкість та інтенсивність перебігу фізіологічних процесів в організмі черв'яка.

Виявлено певну залежність динаміки щільності популяції *Eisenia foetida* Savigny від об'єму бурта – найбільший приріст (у 9,4 рази) спостерігали в бурті № 2. Це пояснюється тим, що у цьому випадку на момент закладки досліду на

кожну особину припадало 0,002 м<sup>3</sup> субстрату (у бурті № 1 – 0,0004 м<sup>3</sup>, № 3 – 0,0006 м<sup>3</sup>), тобто – поширення популяції визначається екологічною ємністю середовища, а саме простором та ресурсами [18].

Отже, найоптимальнішим щодо приросту популяції *Eisenia foetida* Savigny в умовах вермикюльтури є об'єм субстрату в 0,002 м<sup>3</sup> на одну особину (на момент формування популяції). Високий приріст популяції опосередковано вказує на більшу, ніж в інших варіантах досліджу, продуктивність вермикюльтури щодо виробництва біогумусу.

Застосування біогумусу, отриманого при переробці червоними гнойовими компостними черв'яками довільної суміші коров'ячого гною, землі, органічних решток трав'яного, овочевого, плодового походження, шляхом локального передпосівного його внесення при вирощуванні васильків справжніх сприяло покращенню біометричних показників (табл.2).

## 2. Біометричні показники васильків справжніх сорту Юнга перед збиранням врожаю залежно від внесення біогумусу (2010 р)

Варіант	Середня висота рослин, см	Діаметр кореневої шийки, см	Діаметр габітусу рослини, см	Довжина суцвіття, см	Площа листків, тис. м <sup>2</sup> /га
Без внесення біогумусу	32,1	0,7	32,8	7,9	45,9
З внесенням біогумусу	37,2	1,0	35,7	12,8	60,4
<i>НІР<sub>05</sub></i>	<i>1,7</i>	<i>0,1</i>	<i>1,7</i>	<i>0,5</i>	<i>2,6</i>

Аналіз отриманих даних показує, що за локального передпосівного внесення біогумусу на момент збирання врожаю васильки справжні формували вищі (на 15,9%) та краще розвинені (на 8,9%) рослини, ніж за традиційної технології вирощування. Відповідно до цього і приріст поверхні листків

рослин, удобрених біогумусом, був найбільшим (53,8 тис.м<sup>2</sup>/га) у фазу бутонізації та в період першого скошування зеленої маси (60,4 тис.м<sup>2</sup>/га).

При передпосівному внесенні біогумусу середня маса однієї рослини васильків справжніх на момент збирання врожаю збільшувалась (на 17,2%) і залежно від цього врожайність їх зеленої та сухої маси зростала в середньому на 15,3% (табл. 3).

### 3. Вплив біогумусу на врожайність васильків справжніх сорту Юнга

Варіант	Середня маса рослини,г	Урожайність, т/га	
		зелена маса	суха маса
Без внесення біогумусу	53,4	22,9	3,2
З внесенням біогумусу	91,4	26,4	3,8
<i>НІР<sub>05</sub></i>	<i>6,3</i>	<i>0,4</i>	<i>0,2</i>

Виробництво товарної продукції васильків справжніх в Правобережному Лісостепу України є рентабельним і забезпечує високу економічну ефективність (табл. 4).

### 4. Економічна ефективність виробництва товарної продукції васильків справжніх сорту Юнга залежно від внесення біогумусу

Варіант	Врожайність, т/га	Вартість продукції, тис. грн./га	Виробничі витрати, тис. грн./га	Собівартість 1 т, тис. грн.	УМОВНО чистий дохід, тис .грн./га	Рівень рентабельнос ті, %
Без внесення біогумусу	22,9	45,8	28,8	1,3	17,0	59,1
З внесенням біогумусу	26,4	52,8	30,0	1,1	22,8	75,9

Однак при розрахунку економічної ефективності застосування біогумусу при вирощуванні товарної продукції, васильків справжніх встановлено, що рентабельнішим та економічно вигіднішим є їх вирощування за локального передпосівного внесення біогумусу. Врожайність культури підвищилась на 15,3 % порівняно з контролем. Це зумовило зростання рівня

рентабельності виробництва до 75,9 % (різниця з показником контрольного варіанту становила 16,8 %).

**Висновки.** 1. Найоптимальнішим щодо приросту популяції *Eisenia foetida* Savigny в умовах вермикультури при використанні для субстрату довільної суміші коров'ячого гною після процесу ферментації, землі, органічних решток трав'яного, овочевого, плодового походження є її об'єм у 0,002 м<sup>3</sup> на 1 особину (на момент формування популяції). Щільність популяції перевищила вихідний показник у 9,4 раза.

2. Локальне передпосівне внесення біогумусу сприяло поліпшенню умов росту і розвитку рослин, в результаті чого вони сформували на 14,5 тис. м<sup>2</sup>/га, або 24,1 % більшу площу листків порівняно з контрольним варіантом.

3. Застосування біогумусу забезпечило одержання додатково 3,5 т/га зеленої маси васильків справжніх, що дало 22,8 тис. грн./га умовно чистого доходу за рівня рентабельності 75,9 %, що на 16,8 % більше ніж на контролі.

У подальшому заплановані дослідження з використання для вермикультури різноманітних органічних решток. Це зумовлено необхідністю екологічної утилізації відходів. Для визначення ефективності таких компостів щодо виробництва біогумусу та його ефективності необхідно проводити демекологічні, агроекологічні дослідження в штучних популяціях *Eisenia foetida* Savigny, а також агрономічні з використанням біогумусу для вирощування лікарських, пряно-смакових овочевих та інших культур.

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Андрійчук В. Г. Інтенсивність та ефективність використання земельних ресурсів / В. Г. Андрійчук // Економіка аграрних підприємств. – 2002. – №2. – С.8–11.
2. Біологічний напрям науково-технічного прогресу [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http:// www. Vuklib.net](http://www.Vuklib.net).

3. Бондаренко Г. Л. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві / За ред. Г. Л. Бондаренко, К. І. Яковенко. – Х: Основа, 2001. – 369 с.
4. Горшков В. Г. Физические и биологические основы устойчивости жизни./ Отв.ред. К. С. Лосев. – М.:ВИНИТИ, 1995. – 470 с.
5. Грицаєнко З. М. Методи біологічних та агрохімічних досліджень рослин і ґрунтів / З. М. Грицаєнко, А. О. Грицаєнко, В. П. Карпенко. –К.: ЗАТ „НІЧЛАВА“, 2003. – 316 с.
6. Основи наукових досліджень в агрономії / [В. О. Єщенко, П. Г. Копитко, В. П. Опришко та ін.]. – К.: Дія, 2005. – 286 с.
7. Лабораторний та польовий практикум з екології / під ред. В. П. Замостяна, Я. П. Дідуха. – К.: Фітосоціоцентр, 2000. – 216 с.
8. Лосев К. С. Бюджет антропогенного углерода и роль экосистем в его эмиссии и стоке в глобальном и континентальном масштабах. / К. С. Лосев // Страны и регионы на пути к сбалансированному развитию. Сборник научных трудов. – К., Академперіодика, 2003. – С. 36-41.
9. Основы научных исследований в агрономии / [В. Ф. Мойсейченко, М. Ф. Трифонова, А. Х. Завірюха та ін.]. – М.: Колос, 1996. –336 с.
10. Нітратне забруднення продукції рослинництва [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.umoloda.kiev.ua>.
11. Писаренко В. Н. Основные положения технологий выращивания экологически безопасной продукции: овощей, фруктов и ягод / Писаренко В. Н., Писаренко П. В., Писаренко В. В. – Полтава: Жнива, 2008. – 243 с.
12. Разработка технологии переработки органических отходов с помощью твердофазной ферментации и последующей вермитрансформацией / [С. В. Солдатов, Д. И. Стом, Т. С. Прохорова, Т. Ф. Казаринова] // Проблемы систематики, экологии и токсикологии беспозвоночных. – Иркутск: Наука, 2000. – С. 113–115.

13. Сонько С. П. Агроекосистема як екологічна ніша людини / С. П. Сонько // Збірн. наук. праць Уманського ДАУ. Ч.1. Агронімія. – 2009. – Вип. 71. – С. 188–199.

14. Сонько С. П. Особливості вермикюльтури в умовах Правобережного Лісостепу / С. П. Сонько, І. П. Суханова, О. В. Василенко // Збірн. наук. праць Уманського НУС. Ч.1. Агронімія. – 2010. – Вип. 73. – С. 216–224.

15. Фітосанітарний моніторинг / [М. М. Доля, Й. Т. Покозій, Р. М. Мамчур та ін.]. – К.: ННЦ ІАЕ, 2004 – 294 с.

16. Руденко Ю. Таємниця підземних орочів / Юрій Руденко. – К.: Ратуша, 2007. – 89 с.

17. Яковенко К. І. Овочівництво України на порозі ХХІ століття / К. І. Яковенко // Вісник аграрної науки. – 2000. – №8. – С. 21–22.

18. Одум Ю. Экология. Т. 2. / Ю. Одум. – М.: Мир, 1986. – Т. 2, С. 5–77.

## ПРИМЕНЕНИЕ БИОГУМУСА ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ БАЗИЛИКА ОБЫКНОВЕННОГО КАК ПУТЬ ЭКОЛОГИЗАЦИИ ОВОЩЕВОДСТВА

СОНЬКО С. П., СУХАНОВА И. П., ВАСИЛЕНКО О. В.

*Рассматриваются отдельные аспекты применения биогадуса при выращивании пряно-овощных культур, в частности, базилика обыкновенного. Приведены данные о влиянии локального предпосевного внесения биогадуса под это растение на главные биометрические и экономические его показатели. На перспективу рассматриваются разные варианты вермикомпоста в их влиянии на популяцию *Eisenia foetida* Savigny и влияние полученного из них биогадуса на другие пряно-овощные и лекарственные растения. Кроме производства биогадуса, вермикюльтура рассматривается авторами как средство биологического уничтожения многочисленных растительных остатков текущей вегетации.*

Ключевые слова: экологизация, вермикюльтура, вермикомпост, биогумус, пряно-овощные культуры, базилик обыкновенный.

## USING OF A BIOHUMUS FOR GROWING OF SWEET BASIL AS A WAY OF ECOLOGIZATION OF VEGETABLE-GROWING

SONKO S. P., SUKHANOVA I. P., VASILENKO O. V.

*The article deals with several aspects of biohumus application in aromatic herbs growing, in particular, Sweet Basil. The results of the researches of biohumus influence on this herb are elucidated. Different variants of vermi-composts as to their influence both on the population of Eisenia foetida and on the main biometric and economic indexes of Sweet Basil growing are analyzed. Besides the production of biohumus, the authors consider vermiculture as means of biological eradication of numerous plant remains of current vegetation.*

Key words: ecologization, vermiculture, vermicompost, biohumus, aromatic herbs, Sweet Basil.

УДК: 631.816/.82:633.11“324”

**ВПЛИВ ПОЗАКОРЕНЕВОГО ПІДЖИВЛЕННЯ НА ЧИСТУ  
ПРОДУКТИВНІСТЬ ФОТОСИНТЕЗУ ВЕРХНІХ ЯРУСІВ ЛИСТКІВ  
ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ**

Н.П. Бордюжа, кандидат сільськогосподарських наук

*Вивчено вплив позакореневих підживлень пшениці озимої на чисту продуктивність фотосинтезу її посівів. Встановлено, що здійснення цього агротехнічного заходу інтенсифікує хід фізіолого-біохімічних процесів у листках, підвищує чисту продуктивність фотосинтезу та врожайність*

**Ключові слова: пшениця озима, добрива, позакореневі підживлення, врожайність, чиста продуктивність фотосинтезу**

Формування, продуктивність і тривалість функціонування листків залежать від забезпечення посівів елементами мінерального живлення та інших чинників. Удобрені посіви утилізують сонячної енергії в 2–3 рази більше, ніж неудобрені [1]. Найбільші врожаї вдається одержати за індекса листової поверхні 4–5 тис. м<sup>2</sup>/га [2,3], але дуже велика площа листків у злакових (70–80 тис. м<sup>2</sup>/га) призводить до зниження інтенсивності фотосинтезу, збільшення транспірації, вилягання рослин та інших негативних явищ [2,4]. Однією з причин цього є порушення мінерального живлення.

У період формування і наливу зерна пшениці великого значення надають листкам першого і другого ярусів [5], які в цей період залишаються зеленими і життєдіяльними. Від їхнього функціонування і напряму фізіолого-біохімічних процесів залежить розвиток рослин, формування врожаю та якості зерна.

Добрива по-різному впливають на процес фотосинтезу і можуть стимулювати чи пригнічувати його. За нестабільних погодних умов надходження поживних елементів у рослину часто лімітують недостатні

вологість ґрунту та високі температури. Інтенсивна технологія вирощування пшениці озимої передбачає позакореневе підживлення посівів, що значно активізує фізіолого-біохімічні процеси в рослинах. За різноманітності ринку добрив необхідно випробувати їх дію на фізіологічні процеси та визначити оптимальні дози внесення.

**Метою досліджень** було встановлення оптимальних норм добрив за кореневого та позакореневого удобрення пшениці озимої для підвищення її продуктивності.

**Матеріали та методика досліджень.** Дослідження проводили в 2007-2008 рр. у тривалому польовому досліді кафедри агрохімії та якості продукції рослинництва ім. О.І. Душечкіна в Правобережному Лісостепу України. Ґрунт дослідної ділянки – лучно-чорноземний карбонатний на лесовидному суглинку. Орний шар ґрунту характеризувався середнім вмістом гумусу (4,09%), середнім ступенем забезпечення рухомим фосфором (27,0 мг/кг) і низьким – обмінним калієм (89,3 мг/кг).

Дослід закладено в триразовому повторенні. Розмір посівної ділянки становив 172 м<sup>2</sup>, облікової – 100 м<sup>2</sup>. У досліді використали такі добрива: аміачну селітру (34%) (ГОСТ 2-85), гранульований суперфосфат (19,5%) (ГОСТ 5956-78), калій хлористий (60%) (ГОСТ 4568-95).

Мікропольові досліді з вивчення впливу позакореневого підживлення пшениці озимої комплексними водорозчинними добривами Folicare фінської компанії “Yara International” закладено у триразовому повторенні. Розмір посівної ділянки – 30 м<sup>2</sup>, облікової – 25 м<sup>2</sup>. Вони містять набір макро- та мікроелементів, підібрані згідно з вимогами мінерального живлення пшениці озимої (табл. 1). Добрива згідно зі схемою досліді, розчиняли у 250 л/га води безпосередньо перед обприскуванням посівів (табл. 2). На контролі посіви обробляли водою у нормі 250 л/га.

Об'єкт дослідження – пшениця озима сорту Національна, попередником якої була конюшина на один укіс. Сівбу здійснили в оптимальні для цієї зони строки. Урожай збирали за біологічної стиглості.

## 1. Характеристика водорозчинних комплексних добрив Folicare

Добриво	Вміст елемента, %										
	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	MgO	SO <sub>3</sub>	B	Mo	Cu	Fe	Mn	Zn
Folicare (10-5-40)	10,0	5,0	40,0	1,5	10,2	0,02	0,001	0,1	0,2	0,1	0,02
Folicare (18-18-18)	18,0	18,0	18,0	1,5	10,2	0,02	0,001	0,1	0,2	0,1	0,02
Folicare (22-5-22)	22,0	5,0	22,0	1,5	10,2	0,02	0,001	0,1	0,2	0,1	0,02

## 2. Схема позакореневого підживлення комплексним

### водорозчинним добривом "Folicare" за традиційного удобрення

Варіант дослідю	Фаза росту та розвитку рослин		
	початок кущення	вихід в трубку	колосіння
	Марка та доза Folicare		
Без добрив (контроль)			
Гній (післядія в сівозміні з насиченістю 12 т/га) – фон			
Фон + N <sub>30</sub> P <sub>80</sub> K <sub>80</sub> + N <sub>30</sub>	-	-	-
Фон + N <sub>45</sub> P <sub>120</sub> K <sub>120</sub> + N <sub>30</sub>			
N <sub>30</sub> P <sub>80</sub> K <sub>80</sub> + N <sub>30</sub>			
Без добрив (контроль)			
Гній (післядія в сівозміні з насиченістю 12 т/га) – фон			
Фон + N <sub>30</sub> P <sub>80</sub> K <sub>80</sub> + N <sub>30</sub>	<u>10-5-40</u>	<u>18-18-18</u>	<u>22-5-22</u>
Фон + N <sub>45</sub> P <sub>120</sub> K <sub>120</sub> + N <sub>30</sub>	2 кг/га	2 кг/га	2 кг/га
N <sub>30</sub> P <sub>80</sub> K <sub>80</sub> + N <sub>30</sub>			
Без добрив (контроль)			
Гній (післядія в сівозміні з насиченістю 12 т/га) – фон			
Фон + N <sub>30</sub> P <sub>80</sub> K <sub>80</sub> + N <sub>30</sub>	<u>10-5-40</u>	<u>18-18-18</u>	<u>22-5-22</u>
Фон + N <sub>45</sub> P <sub>120</sub> K <sub>120</sub> + N <sub>30</sub>	3 кг/га	3 кг/га	3 кг/га
N <sub>30</sub> P <sub>80</sub> K <sub>80</sub> + N <sub>30</sub>			
Без добрив (контроль)			
Гній (післядія в сівозміні з насиченістю 12 т/га) – фон			
Фон + N <sub>30</sub> P <sub>80</sub> K <sub>80</sub> + N <sub>30</sub>	<u>10-5-40</u>	<u>18-18-18</u>	<u>22-5-22</u>
Фон + N <sub>45</sub> P <sub>120</sub> K <sub>120</sub> + N <sub>30</sub>	5 кг/га	5 кг/га	5 кг/га
N <sub>30</sub> P <sub>80</sub> K <sub>80</sub> + N <sub>30</sub>			

Примітка: чисельник – марка водорозчинного комплексного добрива Folicare, знаменник – доза Folicare

рослин прямим комбайнуванням. Проби рослин відбирали і готували до аналізу загальноприйнятими в агрохімії методами. Визначення чистої продуктивності фотосинтезу (ЧПФ) проводили розрахунковим методом.

**Результати досліджень та їх обговорення.** Формування врожаю залежить від фотосинтетичного потенціалу рослин пшениці озимої. Крім площі листя, інтенсивність фотосинтезу визначається значною мірою його чистою продуктивністю, яка характеризує ефективність функціонування асиміляційної поверхні. Особливо важливу роль у цьому процесі відіграють листки верхніх ярусів, які в першу чергу поглинають сонячну радіацію.

Програма наших досліджень передбачала визначання ЧПФ першого та другого ярусів листків. Величина фотосинтетичної продуктивності збільшувалась залежно від площі листової пластинки. Добрива позитивно впливали на інтенсивність використання сонячної інсоляції (рис. 1, 2). Зі зростанням норм добрив та покращенням збалансованості елементів живлення ЧПФ підвищувалась. Максимальний показник за використання  $N_{45}P_{120}K_{120}$  з  $N_{30}$  на фоні післядії гною становив  $6,13 \text{ г/м}^2$  та  $4,49 \text{ г/м}^2$  сухої речовини для листків першого та другого ярусів. Впродовж вегетації ці показники зростали до фази цвітіння. За подальшого росту та розвитку вони знижувались внаслідок старіння та засихання листків.

Площу листків та їхню асиміляційну здатність можна регулювати оптимізацією живлення. Одним з таких заходів є позакореневе підживлення. Його дія збільшувала величину ЧПФ першого ярусу на  $2,18 \text{ г/м}^2$  сухої речовини за добу за використання  $2 \text{ кг/га Folicare}$  у фазу цвітіння (табл. 1). Підвищення дози добрива у 1,5 раза збільшило її на  $0,66 \text{ г/м}^2$ , а у 2,5 раза – на  $0,95 \text{ г/м}^2$  порівняно з попередньою дозою. Тенденція зміни ЧПФ листків другого яруса була аналогічною, але за менших значень (табл. 2).

За проведення цього агротехнічного заходу рослини ефективніше використовували елементи живлення за післядії гною, прямої дії фосфорних, фосфорно-калійних, одинарної та полуторної норм NPK, оскільки усувався дефіцит макро- та мікроелементів і стимулювались біохімічні перетворення

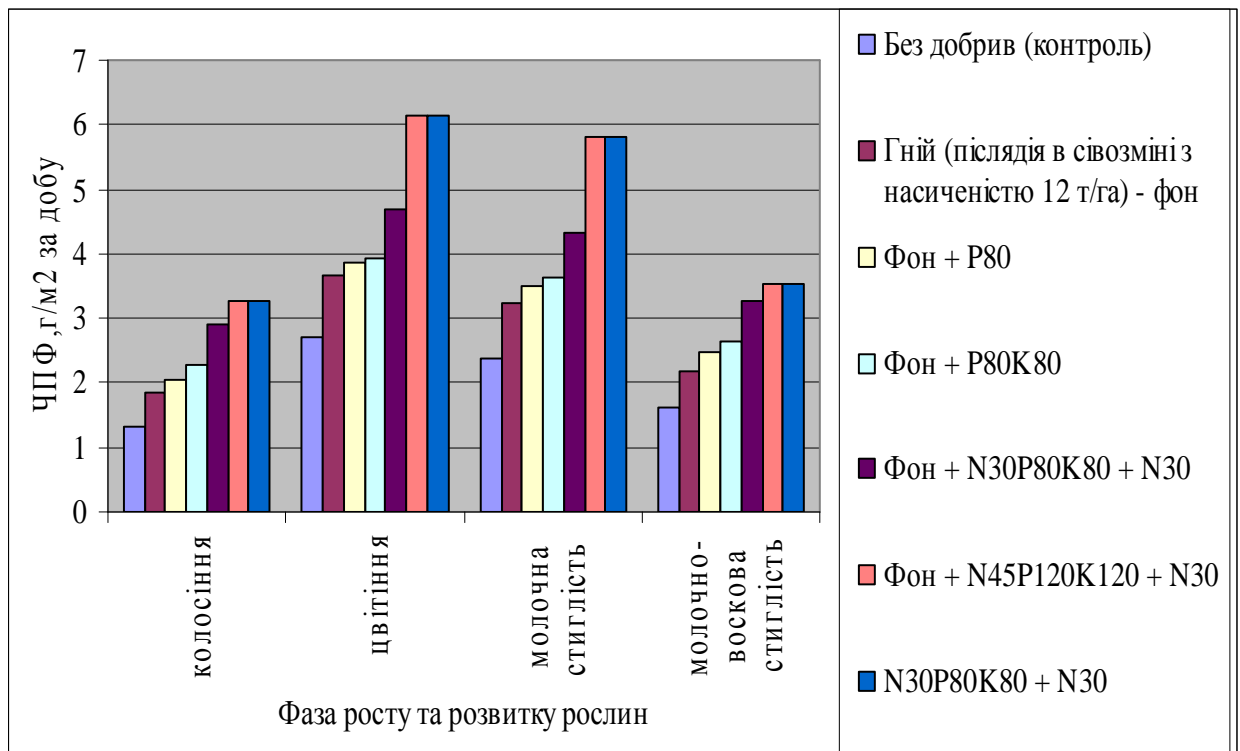


Рис. 1. Залежність ЧПФ листків першого ярусу пшениці озимої сорту Національна від застосування добрив (середнє за 2007–2008 рр.)

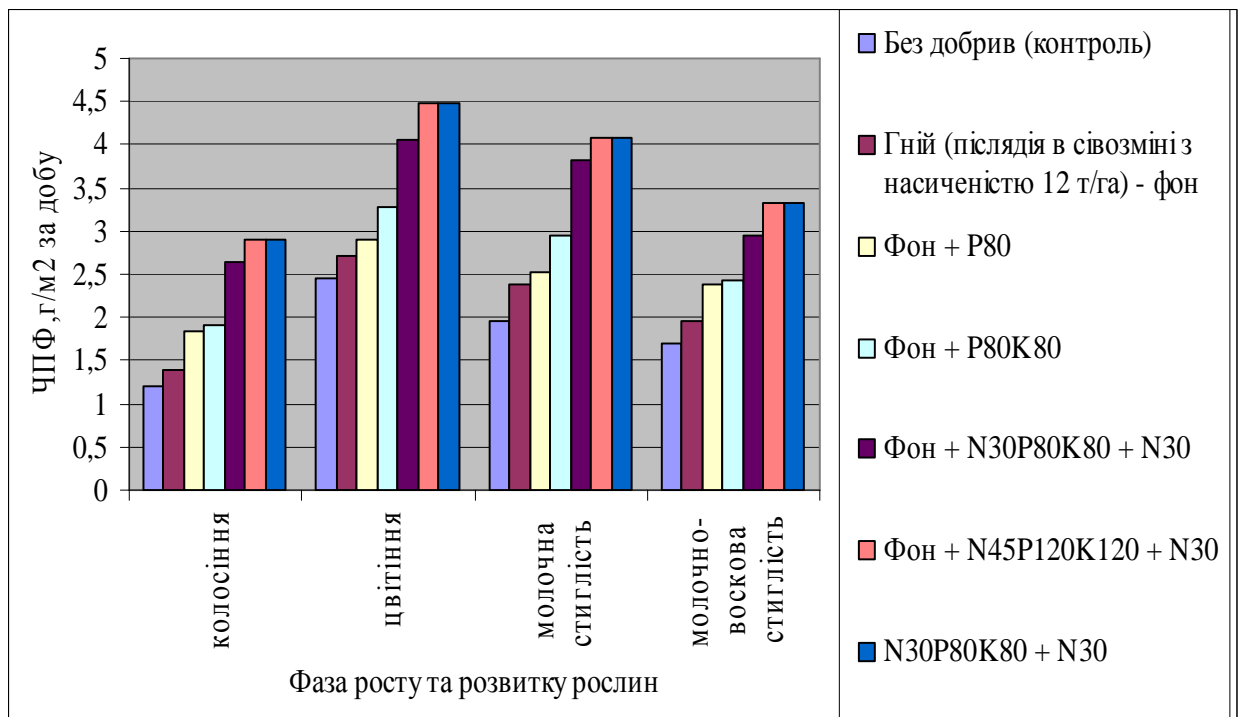


Рис. 2. Залежність ЧПФ в листках другого ярусу пшениці озимої сорту Національна (середнє за 2007–2008 рр.).

1. Вплив позакореневого підживлення на величину ЧПФ в листках першого ярусу пшениці озимої сорту Національна, г/м<sup>2</sup> за добу (середнє за 2007–2008 рр.)

Варіант досліджу	Фаза росту та розвитку рослин	Варіант досліджу					
		без добрив (контроль)	гній (післядія в сівозміні з насиченістю 12т/га) – фон	фон+ N <sub>30</sub> P <sub>80</sub> K <sub>80</sub> + N <sub>30</sub>	фон+ N <sub>45</sub> P <sub>120</sub> K <sub>120</sub> + N <sub>30</sub>	фон+ N <sub>30</sub> P <sub>80</sub> K <sub>80</sub> + N <sub>30</sub>	
H <sub>2</sub> O	Колосіння	1,32	1,85	2,90	3,27	2,41	
	Цвітіння	2,72	3,65	4,70	6,13	4,01	
	Стиглість	молочна	2,38	3,25	4,34	5,81	3,87
		молочно-воскова	1,62	2,19	3,26	3,54	2,83
Folicare (2 кг/га)	Колосіння	2,26	3,28	4,30	5,21	3,24	
	Цвітіння	4,90	5,39	7,76	8,83	7,06	
	Стиглість	молочна	3,23	4,09	5,38	6,07	5,18
		молочно-воскова	2,03	3,54	4,55	5,52	3,49
Folicare (3 кг/га)	Колосіння	3,16	4,16	5,14	6,19	4,12	
	Цвітіння	5,56	6,36	8,28	9,55	7,97	
	Стиглість	молочна	4,13	5,08	6,00	7,14	5,02
		молочно-воскова	3,57	4,60	5,56	6,47	4,58
Folicare (5 кг/га)	Колосіння	3,56	4,63	5,61	6,87	4,73	
	Цвітіння	5,85	6,70	8,64	10,0	8,36	
	Стиглість	молочна	4,45	5,30	6,21	7,35	5,03
		молочно-воскова	3,60	4,61	5,56	6,48	4,58

у рослинах і активність кореневої системи. Це підвищувало ефективність фотосинтезу. Збільшення норми добрива для позакореневого внесення зумовлювало зростання ЧПФ майже у 1,5–2 рази порівняно з фоновими варіантами. Максимального значення вона досягала за використання Folicare у дозі 5 кг/га та внесення N<sub>75</sub>P<sub>120</sub>K<sub>120</sub> на фоні післядії гною (насиченість сівозміни 12 т/га). Аплікація посівів водою на цей показник не впливала.

За проведення обприскування рослин добривами Folicare за схемою наших досліджень ЧПФ зростала до фази цвітіння (табл. 1, 2). У цій фазі за внесення Folicare у дозі 2 кг/га її величина збільшилася у 1,6–1,9 раза, за 3 кг/га – у 1,5–1,8 раза, а за 5 кг/га

2. Вплив позакореневого підживлення на величину ЧПФ в листках другого ярусу пшениці озимої сорту Національна, г/м<sup>2</sup> за добу (середнє за 2007–2008 рр.)

Варіант досліджу	Фаза росту та розвитку рослин	Варіант досліджу					
		без добрив (контроль)	гній (післядія в сівозміні з насиченістю 12г/га) – фон	фон+ N <sub>30</sub> P <sub>80</sub> K <sub>80</sub> + N <sub>30</sub>	фон+ N <sub>45</sub> P <sub>120</sub> K <sub>120</sub> + N <sub>30</sub>	фон+ N <sub>30</sub> P <sub>80</sub> K <sub>80</sub> + N <sub>30</sub>	
H <sub>2</sub> O	КОЛОСІННЯ	1,20	1,40	2,65	2,90	2,50	
	ЦВІТІННЯ	2,46	2,71	4,05	4,49	3,45	
	СТИГЛІСТЬ	МОЛОЧНА	1,95	2,38	3,82	4,09	3,14
		МОЛОЧНО-ВОСКОВА	1,70	1,95	2,95	3,33	2,51
Folicare (2 кг/га)	КОЛОСІННЯ	1,89	2,28	3,26	4,21	2,87	
	ЦВІТІННЯ	4,16	4,58	7,07	8,05	6,38	
	СТИГЛІСТЬ	МОЛОЧНА	2,28	3,25	4,16	5,15	4,00
		МОЛОЧНО-ВОСКОВА	1,93	2,57	3,55	4,48	2,90
Folicare (3 кг/га)	КОЛОСІННЯ	2,19	3,15	4,13	5,18	3,81	
	ЦВІТІННЯ	4,85	5,54	7,88	8,73	6,89	
	СТИГЛІСТЬ	МОЛОЧНА	3,15	4,06	5,27	6,16	4,59
		МОЛОЧНО-ВОСКОВА	2,18	3,59	4,54	5,51	3,49
Folicare (5 кг/га)	КОЛОСІННЯ	3,19	4,13	5,11	6,17	4,12	
	ЦВІТІННЯ	5,14	5,92	8,30	9,18	7,06	
	СТИГЛІСТЬ	МОЛОЧНА	3,88	4,55	5,60	6,83	4,90
		МОЛОЧНО-ВОСКОВА	2,60	4,00	4,54	5,51	3,49

у 1,5–1,6 раза порівняно з фазою колосіння. В наступний період вона зменшувалась через старіння листя.

Зміна ЧПФ зумовила підвищення врожайності пшениці озимої (табл. 3). За рахунок післядії гною в сівозміні (насиченість 12 т/га) отримали приріст урожаю зерна становив 1,38 т/га порівняно з контролем. Внесення мінеральних добрив на фоні післядії 12 т/га гною в сівозміні також сприяло зростанню врожаю. При застосуванні на фоні 80 кг/га діючої речовини P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> урожайність підвищилась на 0,37 т/га порівняно з фоном. Окупність 1 кг фосфору за цих умов становила 4,63 кг зерна. За внесення P<sub>80</sub>K<sub>80</sub>, порівняно з P<sub>80</sub> урожайність майже не змінилась при зменшенні окупності 1 кг добрив до 3,69 кг зерна.

3. Вплив застосування добрив на врожайність зерна пшениці озимої (середнє за 2005–2006 рр., 2007–2008 рр.)

Варіант досліджу	Урожайність, т/га	Приріст врожаю, т/га		Окупність 1 кг NPK зерном, кг
		до контролю	до фону	
Без добрив (контроль)	3,82	-	-	-
Гній (післядія у сівозміні з насиченістю 12 т/га) – фон	5,20	1,38	-	-
Фон + P <sub>80</sub>	5,57	1,75	0,37	4,63
Фон + P <sub>80</sub> K <sub>80</sub>	5,79	1,97	0,59	3,69
Фон + N <sub>30</sub> P <sub>80</sub> K <sub>80</sub> + N <sub>30</sub>	6,62	2,8	1,42	6,45
Фон + N <sub>45</sub> P <sub>120</sub> K <sub>120</sub> + N <sub>30</sub>	7,40	3,58	2,2	6,98
N <sub>30</sub> P <sub>80</sub> K <sub>80</sub> + N <sub>30</sub>	6,33	2,51		11,4
<i>НІР<sub>05</sub>, т/га</i>	<i>0,27</i>			

Покращення мінерального живлення за рахунок внесення у складі добрив азоту сприяло зростанню рівня врожайності на 2,51 т/га порівняно з контрольним варіантом. За цих умов отримали найвищий рівень окупності 1 кг NPK. За внесення N<sub>60</sub>P<sub>80</sub>K<sub>80</sub> на фоні післядії гною приріст урожаю порівняно з контролем становив 3,58 т/га. Збільшення норми добрив у 1,5 раза забезпечило зростання врожайності на 0,78 т/га за окупності 1 кг NPK 6,98 кг зерна. За цих умов сформувався найвищий рівень урожайності при кореневому застосуванні добрив.

Позакореневе внесення Folicare у дозі 2, 3 та 5 кг/га збільшувало врожайність. За використання 2 кг/га на фоні різних норм традиційних добрив отримали прирости врожаю від 1,44 до 3,94 т/га порівняно із застосуванням лише одного Folicare (табл. 4). Використання 3 кг/га цього добрива забезпечило зростання показника від 1,38 до 3,98 т/га, а 5 кг/га – від 1,96 до 4,11 т/га відносно варіанта без внесення простих добрив.

Проведення обприскування посівів 2, 3 та 5 кг/га Folicare зумовило зростання рівня врожайності на 0,21; 0,47 та 0,70 т/га порівняно з контролем. На фоні післядії 12 т/га гною приріст становив 0,27; 0,97 і 1,27 т/га відносно фону з традиційними добривами. За поєднання позакореневого підживлення 2, 3 і 5 кг/га Folicare з традиційними добривами в нормі N<sub>30</sub>P<sub>80</sub>K<sub>80</sub>+ N<sub>30</sub> без

4. Вплив позакореневого підживлення на врожайність пшениці озимої сорту Національна, середнє за 2007–2008 рр.

Варіант дослідю	Урожайність, т/га	Приріст урожаю до контролю, т/га	Урожайність, т/га	Приріст урожаю до контролю, т/га	Урожайність, т/га	Приріст урожаю до контролю, т/га	Урожайність, т/га	Приріст урожаю до контролю, т/га	Урожайність, т/га	Приріст урожаю до контролю, т/га	НІР <sub>05</sub> , т/га
	без добрив (контроль)		гній (післядія у сівозміні з насиченістю 12т/га) – фон		фон+ N <sub>30</sub> P <sub>80</sub> K <sub>80</sub> + N <sub>30</sub>		фон + N <sub>45</sub> P <sub>120</sub> K <sub>120</sub> + N <sub>30</sub>		N <sub>30</sub> P <sub>80</sub> K <sub>80</sub> + N <sub>30</sub>		
H <sub>2</sub> O	3,86	0,04*	5,21	$\frac{0,01^*}{1,39}$	6,62	$\frac{-^*}{2,70}$	7,40	$\frac{-^*}{3,58}$	6,33	$\frac{-^*}{2,51}$	0,20
Folicare, 2 кг/га	4,03	0,21*	5,47	$\frac{0,27^*}{1,44}$	6,88	$\frac{0,26^*}{3,09}$	7,91	$\frac{0,51^*}{3,94}$	6,79	$\frac{0,46^*}{2,76}$	0,17
Folicare, 3 кг/га	4,29	0,47*	6,17	$\frac{0,97^*}{1,88}$	7,27	$\frac{0,65^*}{2,98}$	8,27	$\frac{0,87^*}{3,98}$	7,04	$\frac{0,71^*}{2,75}$	0,14
Folicare, 5 кг/га	4,52	0,70*	6,47	$\frac{1,27^*}{1,96}$	7,51	$\frac{0,89^*}{3,28}$	8,66	$\frac{1,26^*}{4,11}$	7,27	$\frac{0,94^*}{2,75}$	0,19

\* - приріст урожайності до відповідної норми простих добрив

післядії гною цей показник зростав на 0,46, 0,71, і 0,94 т/га , а на фоні – на 0,26; 0,65 і 0,89 т/га. За збільшення норми основного удобрення у 1,5 раза врожайність збільшувалась до 0,51, 0,87 та 1,26 т/га відповідно. Внесення позакоренево 2, 3 та 5 кг/га Folicare забезпечило зростання врожайності на всіх варіантах традиційних добрив. Найвищий рівень цього показника (8,66 т/га) отримали за норми  $N_{75}P_{120}K_{120}$  на фоні післядії гною в сівозміні в поєднанні з позакореневим внесенням 5 кг/га Folicare .

### **ВИСНОВОК**

Позакореневе підживлення пшениці озимої значно активізувало фізіологічні процеси в рослинах і посилювало дію традиційних добрив. Максимальну величину ЧПФ одержали за позакореневого підживлення Folicare в дозі 5 кг/га та внесення  $N_{75}P_{120}K_{120}$  на фоні післядії гною, що забезпечувало найвищу врожайність 8,66 т/га.

### **СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ**

1. Коюнов Н.К. Использование солнечной энергии полевыми культурами: обзорная литература / Н.К. Коюнов. – М.: ВАСХНИЛ, 1981. – 59 с.
2. Приплавко С.О. Залежність площі листової поверхні, сумарного вмісту хлорофілу та продуктивності зерна озимої пшениці від впливу синтетичних метакомплексних регуляторів росту рослин / С.О. Приплавко, В.І. Гой // Основи формування продуктивності сільськогосподарських культур за інтенсивних технологій вирощування: зб. наук. праць Уманського державного університету. – К., 2008. спец. вип. – С. 120–127.
3. Злобін Ю.А. Курс фізіології і біохімії рослин / Ю.А. Злобін. – Суми: Університетська книга, 2004. – 463 с.
4. Ничипорович А.А. Физиология фотосинтеза и продуктивность растений / А.А. Ничипорович // Физиология фотосинтеза. – 1982. – № 3– С. 7–33.
5. Nitrogen Remobilization during Grain Filling in Wheat. Genotypic and Environmental Effects / [A. Barbottin, C. Lecomte, C. Bouchard, M.-H. Jeuffroy] // Crop. Sci., 2005. – Vol. 45. – P. 1141–1150.

**ВЛИЯНИЕ ВНЕКОРНЕВОЙ ПОДКОРМКИ НА ЧИСТУЮ  
ПРОДУКТИВНОСТЬ ФОТОСИНТЕЗА ВЕРХНИХ ЯРУСОВ ЛИСТЬЕВ  
ПШЕНИЦЫ ОЗИМОЙ**

*Н.П. Бордюжа*

*Изучено влияние внекорневых подкормок пшеницы озимой на чистую продуктивность фотосинтеза ее посевов. Установлено, что применение этого агротехнического приема позволяет значительно повлиять на ход физиолого-биохимических процессов в листьях и повысить чистую продуктивность фотосинтеза, а также урожайность*

**Ключевые слова:** пшеница озимая, удобрения, внекорневые подкормки, урожайность, чистая продуктивность фотосинтеза

**THE EFFECT OF FOLIAR APPLICATION ON NEAT  
PRODUCTIVITY OF PHOTOSYNTHESIS OF LEAVES OF WINTER  
WHEAT**

*Nadia P. Bordyuzha*

*The effect of foliar application on neat productivity of leaves photosynthesis of winter wheat was researched. The foliar application influenced on physiological and biochemical processes in plant leaves. It increased neat productivity of leaves photosynthesis of winter wheat and it yield*

**Key-words:** winter wheat, fertilizers, foliar application, neat productivity of leaves photosynthesis

УДК 575.224:2.4.:633.11.

## СТВОРЕННЯ ГЕНЕТИЧНО-ПОЛІПШЕНИХ ЛІНІЙ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗА ДОПОМОГОЮ ІНДУКУВАННЯ МІКРОМУТАЦІЙ

В.В. МОРГУН, академік НАН України, доктор біологічних наук

В.П. ОКСЬОМ, молодший науковий співробітник

Вивчено ефективність мутагенних чинників в індукуванні мікромутантів, поліпшених за показниками продуктивності та стійкості проти несприятливих умов середовища. Розроблена стратегія покращення сортів за окремими кількісними ознаками зі збереженням типовості і прояву інших господарськоцінних ознак на рівні вихідного сорту шляхом послаблення негативних кореляційних зв'язків

Ключові слова: пшениця озима (*Triticum aestivum L.*), мутаген, доза, концентрація, продуктивність, елементи структури врожаю

Нині пшениця відіграє провідну роль у харчовому забезпеченні людства. Завдяки високій екологічній пластичності вона має широкий ареал розповсюдження і займає домінуючі площі культивування у світі. Аналізуючи продовольчу, демографічну, екологічну ситуацію у світі, науковці схиляються до думки, що і в подальшому значення пшениці невпинно зростатиме, і саме ця культура стане найважливішою на земній кулі [7, 11, 12, 20, 23, 24]. Зважаючи на це, проблема підвищення врожайності пшениці, якості зерна, екологічної пластичності та стійкості проти абіотичних і біотичних факторів навколишнього середовища набувають неабиякої актуальності. Успіх у вирішенні цих питань головним чином залежить від ефективності генетичного поліпшення сортів пшениці [11, 12].

Для цілеспрямованого генетичного поліпшення сортів пшениці та отримання цінного селекційного матеріалу велике значення має мутаційна

селекція [13], яка впродовж років не втрачає своєї ефективності. Методом експериментального мутагенезу на кінець 2010 року в світі одержано 243 сорти пшениці [1]. В Україні в цьому напрямі досягнуто значних успіхів, зокрема під загальним керівництвом академіка НАН України Моргуна В.В. селекціонерами Інституту фізіології рослин і генетики НАН України та Миронівського інституту пшениці ім. Ремесла створено сорти з високим потенціалом продуктивності в поєднанні з такими господарськоцінними ознаками, як якість, зимостійкість та ін. [12].

В історії мутаційної селекції відомі непоодинокі приклади революційних проривів у підвищенні продуктивності сільськогосподарських культур. Світова практика свідчить, що більшість мутантних сортів створено при застосуванні фізичних мутагенів (в основному гамма-променів) у близьких до критичних для рослин дозах, поряд з цим значна увага приділяється також пошуку нових ефективних хімічних і фізичних мутагенних чинників. Широкого впровадження набувають сорти-носії макромутацій, про використання мікрмутантів у виробництві є лише поодинокі повідомлення. Як правило, при виникненні макромутацій значно порушується збалансованість генотипу і адаптаційна здатність рослин. Мікрмутатії менше позначаються на генотиповій збалансованості, а отже на життєздатності та пристосованості організму. Імовірність виникнення мікрмутантів значно вища від інших типів мутацій. На нашу думку, індукування мікрмутатій може вирішити проблеми селекції пшениці озимої щодо підвищення продуктивності, вмісту та якості білка, стійкості проти несприятливих умов середовища і патогенних організмів, а також порушити існуючі негативні кореляційні зв'язки між господарськоцінними ознаками.

**Метою роботи** була розробка методів індукції і скринінгу господарськоцінних мікрмутантів озимої пшениці.

**Матеріали і методика дослідження.** З метою розробки методів генетичного поліпшення сортів озимої пшениці за допомогою індукованих мікрмутатій проводили лабораторні дослідження у відділі

експериментального мутагенезу, польові - на базі дослідного сільськогосподарського виробництва Інституту фізіології рослин і генетики НАН України, розташованого в смт Глеваха Васильківського району Київської області, впродовж 2006-2010 рр.

Для отримання і вивчення першого-третього покоління рослин після дії мутагену, були використані сорти селекції Одеського селекційно-генетичного інституту – Національного центру насіннізнавства та сортовивчення УАН: Скарбниця, Заможність, Єдність [6, 8] Для одержання  $M_1$  зразки сухого насіння трьох сортів озимої пшениці піддавали одноразовому опроміненню гамма-променями в дозах 100, 150 і 200 Гр. Серед хімічних мутагенних чинників для отримання  $M_1$  застосовували нітрозоетилсечовину (НЕС) в концентрації 0,005 %, 0,025%, 0,05% та 1,4-бісдіазаоцетилбутан (ДАБ) в концентрації 0,1% і 0,2 %.

Для встановлення впливу мутагенних факторів у першому поколінні визначали показники польової схожості і виживаності рослин, а також проводили структурний аналіз рослин  $M_1$ . Для цього відбирали по 30 рослин з кожного варіанта. При аналізі визначали висоту рослини, загальну і продуктивну кущистість, довжину головного колосу, кількість колосків в ньому, кількість зерен і масу зерна в головному колосі, масу зерна з рослини, масу 1000 насінин.

Оцінку частоти і спектра хромосомних аберацій проводили за допомогою ана-телофазного методу на тимчасових давлених препаратах. Вибірка становила понад 500 клітин на варіант. Препарати аналізували під мікроскопом Amplivae при збільшенні 15x90. При цьому виявляли клітини з абераціями: одиничні і подвійні фрагменти, хромосомні й хроматидні мости та інші порушення мітотичного циклу [16].

В поколінні  $M_2$  всього вивчали 12140 ліній трьох сортів. Обліковували і виділяли змінені форми в поколінні  $M_2$ , ретельно оглядаючи сім'ї і рослини впродовж вегетаційного періоду, в  $M_3$  перевіряли успадкування мутантних ознак.

Також вивчали індуковані мутанти поколінь  $M_4$ - $M_{10}$ , десяти сортів та ліній пшениці озимої різного еколого-географічного походження в конкурсному, попередньому та контрольному випробуваннях, лінії мікрмутантів  $M_4$ - $M_{10}$ , індуковані при застосуванні фізичних мутагенів – гамма-променів в дозах 50, 100, 150, 200, 250 Гр і хімічних мутагенів – НЕС в концентраціях 0,005 %, 0,01 %, 0,025 %, 0,03 %, НМС – в концентраціях 0,0025 %, 0,005 %, 0,01 %, 0,0125 %, ДАБ – в концентраціях 0,05%, 0,1%, 0,2%, НМБ 0,01 %, застосовували комбінації мутагенів ДАБ 0,2 % + НЕС 0,005 % і гамма-промені 100 Гр + НЕС 0,005 %.

В  $M_3$ - $M_{10}$  обліковували урожайність і на основі трирічних даних (за винятком окремих форм, де використовувались дворічні дані) визначали фактичний приріст урожаю порівняно з вихідною формою. Для встановлення основних елементів структури врожаю, які впливали на кінцеву врожайність проводили структурний аналіз.

Кращі мікрмутанти тестували на стійкість проти несприятливих умов навколишнього середовища. Зимо- і морозостійкість мікрмутантів визначали після проморожування рослин у штучних (модернізованій камері низьких температур КНТ-1 лабораторії штучного клімату ІФРГ) та природних умовах зимівлі – рослини вирощували у залізобетонних жолобах із ґрунтом, піднятих над рівнем землі [10].

Вміст білка і клейковини в зерні визначали експрес-методом на приладі Parten Inframatic 8600 [19], а показник седиментації SDS-30 – згідно з рекомендаціями науковців Селекційно-генетичного інституту УААН [18]. Основною характеристикою методу SDS-30 є висока кореляційна залежність показника ( $r = 0,87-0,92$ ) з міжнародно визнаними показниками хлібопекарської якості борошна пшениці – силою борошна (W) та індексом еластичності тіста (Ie).

Для встановлення константності вихідного матеріалу та досліджуваних мікрмутантів і приналежності їх генотипу до вихідного сорту (виключення можливості вивчення домішки як мікрмутатії) визначали локуси запасних

білків гліадинів і глютенінів. Електрофорез клейковинних білків виконували за методикою Ф.О. Поперелі [17], що є модифікацією методики ISTA.

Статистичну обробку результатів проводили згідно із загальноприйнятими методиками [9] за допомогою комп'ютерної програми SPSS 13.0.

**Результати досліджень та їх обговорення.** Одним із провідних моментів нашої роботи на початкових етапах було встановлення ступеня впливу мутагенних чинників різної природи на хромосомний апарат клітин озимої пшениці з майбутнім узгодженням отриманих результатів з показниками пригнічення рослин у першому поколінні і частотою мутацій в  $M_2$ - $M_3$ . Встановлення чітких залежностей між процесами, що відбуваються на клітинному рівні в  $M_1$  і виходом мутацій в наступних поколіннях, на нашу думку, відкриває можливість раціонального використання мінімальних вибірок вихідного матеріалу в поєднанні з максимально ефективними результатами, і тому нині є надзвичайно актуальним.

На основі отриманих експериментальних даних, з метою збільшення результативності виділення корисних мікромутацій, рекомендовано застосовувати попереднє тестування доз та концентрацій мутагенів у лабораторних (за тестом хромосомних аберацій) та польових умовах за визначенням параметрів росту і розвитку покоління  $M_1$ . Для подальшої детальної селекційної роботи, з метою виділення корисних мікромутацій, рекомендовано проводити добір у варіантах, в яких частота хромосомних аберацій становить 18,0-35,0% після дії гамма-променів, 4,0-16,0% у випадку використання НЕС і 3,0-6,0 % при дії ДАБ. За характеристиками розвитку рослин покоління  $M_1$  основну увагу слід приділяти варіантам, в яких виявлено незначну депресію [14, 15].

В мутаційній селекції скринінг мутацій в  $M_2$ - $M_3$  є основною ланкою досліджень. Геніальні сім'ї, родоначальники майбутніх сортів, виділяють саме в  $M_2$ - $M_3$ , і, не зважаючи на чисельні дані про генетичну нестабільність в старших поколіннях мутантів і добір у них перспективних зразків [4, 5],

світовий досвід показує, що відсоток створених мутантних сортів добраних у  $M_2$ - $M_3$  значно вищий [22, 21].

У процесі класифікації виділених мутантів всі лінії розділяли на мікро- і макромутанти. Лінії-носії мутацій з різким фенотиповим проявом відносили до макромутантів. В результаті виконаної роботи вдалося виділити низку оригінальних макромутантів, які ретельно вивчали. Зокрема були виділені оригінальні напівкарликові та високорослі форми, мутанти за строками досягання, відмінні за структурою і кольором колоса, мутації що виходили за межі різновидності вихідного сорту.

Мутації, які не мали різкого фенотипового прояву, відносили до мікромутацій. Мікромутанти мали зміни в генотипі, які не проявлялись фенотипово, а ідентифікувались шляхом вивчення кількісних ознак рослин, біохімічних аналізів, вирощування рослин у жорстких умовах, за яких можна було виділити адаптовані до цих умов мутанти.

Аналіз частоти мутацій в поколіннях  $M_2$ - $M_3$  сортів Заможність, Єдність і Скарбниця показує високу ефективність використання хімічних та фізичних мутагенів для розширення спадкової мінливості пшениці озимої. Мутагенні чинники різної природи в різних концентраціях та дозах помітно відрізнялися від контрольних варіантів та між собою за загальною частотою індукованих мутацій (табл. 1). Загальна частота і спектр мутацій в  $M_2$ - $M_3$  залежить головним чином від генотипу вихідного сорту та мутагенного чинника, і становить 2,21-7,83 % при 28 типах мутантних змін у сорту Єдність, 6,41-22,68 % при 27 типах мутантних змін у сорту Скарбниця і 5,3-18,39% при 29 типах мутантних змін у сорту Заможність.

Головну увагу в роботі приділяли скринінгу мікромутацій. В  $M_2$ - $M_3$  добирали продуктивні форми, форми з підвищеною кущистістю, крупним продуктивним колосом, великим зерном, мутанти з підвищеним вмістом білка, мутанти з пролонгованим функціонуванням прапорцевого листа, з товстим стеблом, з широкою листовою пластиною. Частота практично-цінних мутацій значно залежала від природи мутагенних чинників та генотипу сортів і

становила 1,03-3,21% у сорту Єдність, 1,45-5,03% у сорту Скарбниця і 2,03-4,87% у сорту Заможність.

### 1. Загальна частота мікро- та макромутацій в поколіннях М<sub>2</sub>-М<sub>3</sub>, сортів пшениці озимої: Єдність, Скарбниця, Заможність

Варіант обробки мутагенами	Частота мутацій, %		
	Єдність	Скарбниця	Заможність
Контроль (вода)	0,20 ± 0,20	0,60 ± 0,35	0,44 ± 0,31
Гамма промені 100 Гр	2,21 ± 0,65	8,84 ± 1,27	5,16 ± 0,99
Гамма промені 150 Гр	5,02 ± 0,97*	18,25 ± 1,99*	7,71 ± 1,33
Гамма промені 200 Гр	5,62 ± 1,03	22,68 ± 2,19	14,51 ± 1,96*
НЕС 0,005 %	2,61 ± 0,71	6,41 ± 1,13	5,30 ± 1,13
НЕС 0,025 %	4,22 ± 0,90	12,50 ± 1,59*	16,67 ± 1,89*
НЕС 0,05 %	7,83 ± 1,20*	22,33 ± 2,40*	18,39 ± 2,08
ДАБ 0,1 %	5,22 ± 1,00	6,76 ± 1,23	7,32 ± 1,17
ДАБ 0,2 %	7,23 ± 1,16	11,65 ± 1,44*	11,65 ± 1,44*

*Примітка.* Різниця з контролем статистично вірогідна в усіх варіантах із застосуванням мутагенних чинників за  $p \leq 0,05$

\* – Різниця з попереднім варіантом обробки в межах одного мутагенного чинника вірогідна за  $p \leq 0,05$

В М<sub>2</sub>-М<sub>3</sub> нами виділено мікромутанти, які за урожайністю переважають вихідні сорти на 5-10 % і більше (табл. 2). Мутагенні чинники за ефективністю індукування продуктивних мікромутантів розмістились у такому порядку: НЕС 0,025 % > НЕС 0,005 % > гамма-промені 150 Гр > ДАБ 0,2 % > гамма-промені 100 Гр > ДАБ 0,1 % > гамма-промені 200 Гр > НЕС 0,05 %.

Таким чином, в індукуванні продуктивних мікромутантів найефективнішими виявились помірні і низькі дози та концентрації фізичних і хімічних мутагенів. Високі (близькі до критичних) дози і концентрації були високоактивними в індукуванні широкого спектра оригінальних макромутацій, але з незадовільною частотою індукували мікромутації за продуктивністю.

**2. Кількість виділених продуктивних мікрмутантів у М<sub>3</sub>, що за показником врожайності на 5-10% і більше перевищують вихідні сорти**

Варіант	Виділено продуктивних мікрмутантів сортів						Всього продуктивних мікрмутантів	
	Єдність		Скарбниця		Заможність		шт.	%
	шт.	%	шт.	%	шт.	%		
Контроль (вода)	1	3,7	1	2,7	1	5,0	3	3,6
Гамма промені 100 Гр	3	11,1	3	8,1	4	20,0	10	11,9
Гамма промені 150 Гр	4	14,8	5	13,5	5	25,0	14	16,7
Гамма промені 200 Гр	1	3,7	2	5,4	2	10,0	5	6,0
НЕС 0,005 %	5	18,5	7	18,9	2	10,0	14	16,7
НЕС 0,025 %	4	14,8	8	21,6	3	15,0	15	17,9
НЕС 0,05 %	2	7,4	2	5,4	0	0,0	4	4,8
ДАБ 0,1 %	3	11,1	4	10,8	1	5,0	8	9,5
ДАБ 0,2 %	4	14,8	5	13,5	2	10,0	11	13,1
Разом:	27	100,0	37	100,0	20	100,0	84	100,0

Головним завданням генетичного поліпшення є таке покращення окремих показників, яке б не призводило до погіршення інших господарсько цінних ознак, пов'язаних між собою негативними кореляційними зв'язками. Так, існує безліч даних про негативні кореляції між вмістом білка в зерні, показниками його якості і елементами структури врожайності [2, 3]. Сорт Скарбниця є одним з кращих за хлібопекарськими властивостями серед асортименту сортів, що вирощуються на території України. Тому виділені продуктивні мікрмутанти цього сорту досконало аналізувались за вмістом білка в зерні і показником седиментації (SDS-30). На основі отриманих даних нами проведено порівняння виділених мікрмутантів з вихідною формою за вище переліченими показниками (табл. 3, 4).

Вміст білка в зерні 24 із 37 вивчених ліній зберігали на рівні вихідного сорту, в дев'яти мікрмутантів спостерігали негативну тенденцію до зниження його в зерні на 5-10% за підвищення урожайності. Суттєвого відхилення за цим

показником на 10 % і більше, як в негативний, так і позитивний бік не виявлено. Встановлено, що шляхом індукування продуктивних мікромутацій можна покращувати вихідні сорти, підвищуючи їх генетичний потенціал продуктивності, не порушуючи загальної цілісності рослинного організму, зберігаючи прояв інших господарсько-цінних характеристик на рівні вихідного сорту – в цьому випадку це стосується вмісту білка в зерні пшениці озимої. Не поліпшуючи безпосередньо вміст білка в зерні, підвищується інша характеристика, пов'язана з цією ознакою – валовий збір сирого протеїну з одиниці площі.

**3. Кореляційна сітка за ознакою вміст білка в зерні у мікромутантів пшениці озимої, що перевищують вихідний сорт Скарбниця за продуктивністю на 5-10 % і більше**

Варіант	Кількість сімей з вмістом білка в зерні в порівняно з вихідним сортом:				
	< на 10 і більше % (< 13,5 %)	< на 5-10 % (13,5-14,2 %)	на рівні вихідного сорту (14,3-15,7 %)	> на 5-10 % (15,8-16,5 %)	> на 10 і більше % (> 16,5 %)
Контроль (вода)	-	-	1	-	-
Гамма промені 100 Гр	-	-	2	1	-
Гамма промені 150 Гр	-	-	4	1	-
Гамма промені 200 Гр	-	-	2	-	-
НЕС 0,005 %	-	-	5	2	-
НЕС 0,025 %	-	5	3	-	-
НЕС 0,05 %	-	-	2	-	-
ДАБ 0,1 %	-	1	3	-	-
ДАБ 0,2 %	-	3	2	-	-
<b>ВСЬОГО:</b>	<b>0</b>	<b>9</b>	<b>24</b>	<b>4</b>	<b>-</b>

**4. Кореляційна сітка за показником седиментації (SDS-30) у мікрмутантів пшениці озимої, що перевищують вихідний сорт Скарбниця за продуктивністю на 5-10 % і більше**

Варіант	Кількість сімей з показником седиментації (SDS-30) порівняно з вихідним сортом:				
	< на 10 і більше % (< 75 мл)	< на 5-10 % (75-78 мл)	на рівні вихідного сорту (79-87 мл)	> на 5-10 % (88-91 мл)	> на 10 і більше % (> 91 мл)
Контроль (вода)	-	-	1	-	-
Гамма промені 100 Гр	-	-	1	2	-
Гамма промені 150 Гр	-	-	1	4	-
Гамма промені 200 Гр	-	-	1	1	-
НЕС 0,005 %	1	-	5	1	-
НЕС 0,025 %	-	-	6	2	-
НЕС 0,05 %	-	-	2	-	-
ДАБ 0,1 %	-	-	3	1	-
ДАБ 0,2 %	-	-	3	2	-
Разом:	1	0	23	13	0

Також 37 продуктивних мікрмутантів Скарбниці аналізували за показником седиментації (табл. 4). Як і у випадку з показником вміст білка в зерні, основний масив ліній розмістився в діапазоні, що відповідає вихідному сорту – 23 з 37 продуктивних мікрмутантів мали показник седиментації на рівні сорту Скарбниця, 13 ліній незначно перевищували вихідний сорт за цим показником в межах статистичної похибки і лише одна лінія відзначалась значним зниженням показника седиментації.

Скринінг мікрмутантів за продуктивністю, якістю зерна та стійкістю проти несприятливих умов в поколіннях М<sub>4</sub> – М<sub>10</sub> базувався на вивченні мутантних форм за врожайністю, структурним аналізом за компонентами врожайності, аналізом вмісту білка та клейковини, показниками

хлібопекарських властивостей, проморожуванням у камері низьких температур та аналізом виживання рослин у результаті зимівлі в жолобах.

У результаті аналізу масиву мутантних ліній різних сортів озимої пшениці з 2007 до 2009 року виділено продуктивні мікрмутанти, які за господарськими і морфологічними характеристиками повністю ідентичні вихідним сортам, але при цьому забезпечують збільшення врожаю порівняно з вихідною формою на 5-10 % і більше (табл. 5). Серед вивчених нами мутагенів, найефективнішими в індукуванні продуктивних мікрмутантів були ДАБ у концентрації 0,05 %, НЕС у концентрації 0,01 % та гамма-промені в дозі 100-150 гр. Встановлено, що для індукування мікрмутантів з підвищеною продуктивністю необхідно в першу чергу використовувати низькі та помірні концентрації і дози хімічних та фізичних мутагенних чинників.

Для прикладу, в конкурсному випробуванні з 2007 до 2009 року проаналізовано 22 мутантні лінії М<sub>7</sub>-М<sub>9</sub> сорту Смуглянка, отримані при використанні як мутагени ДАБ, НЕС, НМС, гамма-промені, НМБ в різних дозах і концентраціях. На основі трирічних даних встановлено, що виділені мікрмутанти забезпечували приріст урожаю порівняно з вихідною формою до 11,4 %. Найефективнішими в індукуванні корисних мікрмутантів виявився ДАБ у концентрації 0,05%. Коротко охарактеризуємо кращі з ліній. Мікрмутант 55/09, індукований гамма-променями в дозі 50 Гр, за три роки випробувань забезпечив приріст урожаю до вихідної форми +10,6 ц/га (11,4 %). За роки випробувань приріст становив від 7,6 до 14,3 ц/га. В результаті структурного аналізу елементів продуктивності встановлено, що висока врожайність мутанта порівняно з вихідною формою формувалась за рахунок маси 1000 зерен, яка становила 56,0 г (у сорту Смуглянка 43,4 г.). Внаслідок цього підвищувалась маса зерна з рослини і головного колосу. Мікрмутант мав укорочене на 7,5 см стебло порівняно з вихідним сортом. Заслуговує на увагу мікрмутант 42/09, індукований НМБ в концентрації 0,01 %, який за трирічними даними забезпечив приріст урожаю до вихідного сорту 10,3 ц/га (11,1 %), а за роками - від 7,5 до 12,8 ц/га. На основі структурного

**5. Урожайність кращих мікрмутантів М<sub>7</sub>-М<sub>9</sub> сортів Смуглянка, Експромт і М<sub>4</sub>-М<sub>6</sub> сорту Єрмак у 2007 – 2009 рр (у конкурсному і попередньому випробуванні)**

Лінія		Врожайність зерна, ц/га				Прибавка до вихідної форми, ц/га
Селекційний номер	Назва (походження)	2009 р.	2008 р.	2007 р.	Середня	
77/09	Смуглянка, вих. сорт	92,4	98,0	89,2	93,2	
38/09	Смуглянка, ДАБ 0,05 %	98,5*	102,0*	99,5*	100,0	+ 6,8
40/09	Смуглянка, ДАБ 0,05 %	101,5*	100,0	102,0*	101,2	+ 8,0
41/09	Смуглянка, ДАБ 0,05 %	101,5*	105,5*	101,5*	102,8	+ 9,6
42/09	Смуглянка, НМБ 0,01 %	103,0*	105,5*	102,0*	103,5	+ 10,3
55/09	Смуглянка, 50 Гр	100,0*	108,0*	103,5*	103,8	+ 10,6
57/09	Смуглянка, НЕС 0,01 %	100,5*	104,5*	79,3*	94,8	+ 1,6
72/09	Смуглянка, 200 Гр	96,0	111,4*	100,4*	102,6	+ 9,4
НІР <sub>0,05%</sub>		3,7	3,2	4,2		
2919/09	Експромт, вих. сорт	77,6	97,0	90,4	88,3	
2922/09	Експромт, ДАБ 0,05 %	84,5*	106,0*	93,5	94,7	+6,4
2924/09	Експромт, НМС 0,01 %	86,2*	109,4*	101,2*	98,9	+10,6
2927/09	Експромт, ДАБ 0,05 %	90,3*	104,4*	94,0*	96,2	+7,9
2928/09	Експромт, ДАБ 0,05 %	102,0*	90,3*	93,6*	95,3	+7,0
2932/09	Експромт, 50 Гр	83,4*	103,3*	91,5	92,7	+4,4
2942/09	Експромт, 100 Гр	87,2*	106,1*	94,5*	95,9	+7,6
НІР <sub>0,05%</sub>		4,3	5,1	3,2		
2970/09	Єрмак, вих. сорт	77,7	79,0	65,2	74,0	
2971/09	Єрмак, НЕС 0,01 %	80,8	93,0*	79,7*	84,5	+ 10,5
2972/09	Єрмак, 100 Гр	85,5*	99,3*	85,2*	90,0	+ 16,0
2973/09	Єрмак, 150 Гр	82,1*	94,4*	79,7*	85,4	+ 11,4
2974/09	Єрмак, НЕС 0,01 %	86,2*	88,8*	77,7*	84,2	+ 10,2
НІР <sub>0,05%</sub>		3,2	4,4	5,7		

\* Різниця порівняно з вихідним сортом вірогідна при  $p \leq 0,05$

аналізу встановлено, що приріст урожаю сформований за рахунок підвищеної порівняно з вихідною формою продуктивної кущистості, яка становила 3,6 стебел на рослину, що на 0,7 більше за вихідний сорт. Мікрмутант

характеризувався більшою кількістю колосків на головному колосі, а саме 17,1 при 15,8 у вихідного сорту, проте вплив цього показника на кінцеву продуктивність порівняно з продуктивною куцистістю був мінімальним. Відхилення за всіма іншими елементами структури врожаю було мінімальним і знаходилось в межах статистичної похибки.

На основі вивчення мікрмутантів сортів пшениці озимої Смуглянка і Експромт за дії низьких температур в умовах штучного клімату та в природних умовах перезимівлі, встановлено, що мутагени можуть індукувати мутацію генів, які детермінують підвищення зимо- та морозостійкості, не знижуючи потенціалу продуктивності вихідного сорту. Відібрано мутантні генотипи, які поєднують підвищену морозо- та зимостійкість з підвищеною врожайністю порівняно з вихідною формою. В природному середовищі і умовах штучного клімату найвищу стійкість проти дії низьких температур виявили мікрмутанти сорту Експромт 2928/09 (виживання рослин до 88,0 %), 18/09 (виживання рослин до 73,0 %) і 2922/09 (виживання рослин до 70,0 %), що поєднують в одному генотипі підвищену морозостійкість з вищою продуктивністю порівняно з вихідним сортом, виживаність якого становила 27,0-28,0%. Перелічені мікрмутанти індуковані ДАБ в концентрації 0,05 %, що вказує на його високу ефективність в індукції цього типу мікрмутацій. На генетичному рівні, це може бути мутація в кількох окремих локусах, пов'язаних з морозостійкістю і продуктивністю, які непов'язані між собою, або ж приріст врожаю може забезпечуватись за рахунок підвищеної зимо- та морозостійкості. На прикладі сорту Смуглянка показана можливість індукування мікрмутантів з підвищеним рівнем продуктивності без втрати потенційної морозо- та зимостійкості, характерної для вихідного сорту. Незначний відсоток з виділених мікрмутантів мав знижену порівняно з вихідними сортами морозо- та зимостійкість, що пояснюється мутацією в локусах тісно зчеплених з детермінацією морозо- та зимостійкості. Останнє необхідно враховувати, і з огляду на це, детально аналізувати мутанти за комплексом господарсько цінних характеристик. Серед мутагенних чинників найефективнішими в індуванні морозо- і зимостійких форм виявився ДАБ в концентрації 0,05 %, а за ним

розмістилися гамма-промені в дозі 100 Гр, НМС в концентрації 0,01 %, НЕС в концентрації 0,01%. Це підтверджує раніше зроблений висновок щодо високої ефективності в індукуванні господарсько-цінних мікромутантів низьких і помірних концентрацій хімічних і доз фізичних мутагенних чинників.

Характерною рисою виділених господарсько-цінних мікромутантів було те, що при збільшенні урожайності чи морозо- та зимостійкості порівняно з вихідною формою не спостерігали достовірного зниження показників якості. У виділених за продуктивністю мікромутантів сорту Смуглянка, вміст білка в зерні коливався в межах 13,6-14,7% , сирі клейковини – 29,1-31,7 %, у вихідної форми, відповідно 14,2 і 30,5 %. Аналогічну ситуацію спостерігали і серед мікромутантів, індукованих на іншому вихідному матеріалі. Лише в окремих випадках відзначали зниження показників якості при підвищенні продуктивності порівняно з вихідною формою.

При генетичному поліпшенні сортів варто вести добір мікромутантів за продуктивністю, стійкістю проти умов навколишнього середовища з обов'язковою умовою перевірки показників якості та відбирати лише ті форми, що не характеризуються втратою якісних характеристик у результаті мутацій. Таким чином, буде збільшуватись продуктивність і вихід сирого протеїну з одиниці площі.

З метою тестування вихідних форм на генетичну чистоту, а також визначення відповідності мікромутантів генотипу вихідного сорту нами проведено аналіз за спектрами запасних білків. Головна мета проведення цього аналізу полягала у встановленні генетичної чистоти і гомогенності вихідних форм для виключення можливості скринінгу біотипів у гетерогенної форми з подальшим вивченням їх як мікро- чи макромутантів. Вихідні форми за спектрами запасних білків були генетично константними і не містили поліморфних біотипів за локусами запасних білків. Мікромутанти вивчених сортів за генетичними формулами запасних білків відповідали вихідним сортам.

Зважаючи на вище наведені дані щодо ефективності індукування мікромутантів з підвищеними показниками продуктивності, та стійкості проти

несприятливих умов середовища ми пропонуємо у практиці селекції та виробництва використовувати: кращі мікрмутанти як нові сорти, в селекційних програмах залучаючи їх до схем гібридизації, у процесі насінництва розмножуючи кращі форми для заміни використовуваних в виробництві.

Розроблений нами метод індукування мікрмутаций рекомендується використовувати в селекційних установах з метою поліпшення відомих, особливо-цінних сортів.

Кращі продуктивні мікрмутанти сорту Смоглянка – 55/09 і 42/09, а також мікрмутант сорту Експромт – 2924/09 рекомендовано використовувати в подальшій селекційній роботі та продовжити вивчення їх на предмет передачі в Державне сортовипробування.

#### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ:

1. Артемчук І. П. Розробка методів підвищення частоти і розширення спектра індукованих мутацій озимої пшениці: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. биол. наук: спец. 03.0-.15 “Генетика” / І. П. Артемчук. – К., 2007. – 20 с.
2. Бебякин В. М. Адаптивность высокобелковых линий яровой мягкой пшеницы как исходного материала для селекции по накоплению и распределению азота в вегетативных органах и зерновках / В. М. Бебякин, И. Л. Тер-Асатурова, Д. Р. Каргалиев // Сельскохозяйственная биология. – 2001. – № 3. – С. 43-48.
3. Бебякин В. М. Теоретические предпосылки к повышению содержания белка в зерне / В. М. Бебякин // Селекция и семеноводство. – 1983. – № 4. – С. 13 – 15.
4. Бурденюк-Тарасевич Л. Мутант. Пшеница и радиация / Л. Бурденюк-Тарасевич // Зерно.– 2010. – Т. 48, № 4. – С. 70 – 74.
5. Васильківський С. П. Формотворчий процес і добір у поколіннях генетично нестабільних мутантів озимої пшениці / С. П. Васильківський // Генетика і селекція в Україні на межі тисячоліть. – К.: Логос, 2001. – Т. 2. – С. 207 – 211.

6. Державний реєстр сортів рослин придатних для поширення в Україні у 2009 році: витяг станом на 15.04.2009 року / Міністерство аграрної політики України. Офіц. вид. – К.: ТОВ «Алефа», 2009. – 243 с. – (Нормативний документ Мінагрополітики України).
7. Жученко А. А. Ресурсний потенціал виробництва зерна в Росії (теорія і практика) / А. А. Жученко. – М.: Агрорус, 2004. – 1112 с.
8. Каталог сортів та гібридів зернових, зернобобових, олійних, кормових культур Селекційно-генетичного інституту: [каталог]. – [Одеса: СГІ – НЦНС – 2008]. – 176 с.
9. Лакин Г. Ф. Биометрия / Г. Ф. Лакин. – М.: «Высшая школа», 1990. – 350 с.
10. Моргун В. В. Зимо- і морозостійкість озимих злакових культур / В. В. Моргун, П. С. Майор // Фізіологія рослин: проблеми та перспективи розвитку. – К.: Логос, 2009. – Т.2 – С. 105 – 165.
11. Моргун В. В. Мутаційна селекція пшениці / В. В. Моргун, В. Ф. Логвиненко. – К.: Наукова думка, 1995. – 627 с.
12. Моргун В. В. Фізіологічні основи отримання високих урожаїв пшениці / В. В. Моргун, В. В. Швартау, Д.А. Кірізій // Физиология и биохимия культурных растений. – 2008. – Т. 40, № 6. – С. 463 –479.
13. Моргун В.В. Спонтанна та індукована мутаційна мінливість та її використання в селекції рослин // Генетика і селекція в Україні на межі тисячоліть. – 2001. – Т. 2. С. 144 – 174
14. Оксьом В. П. Вплив мутагенних чинників на рослини  $M_1$  озимої пшениці та його зв'язок із частотою змінених форм у другому поколінні / В. П. Оксьом // Физиология и биохимия культурных растений. – 2010. – Т. 42, № 2. – С. 153 – 162.
15. Оксьом В. П. Частота і спектр хромосомних аберацій, як тест чутливості до дії мутагенних чинників на прикладі озимої пшениці / В. П. Оксьом // Физиология и биохимия культурных растений. – 2010. – Т. 42, № 3. – С. 232-239.

16. Паушева З. П. Практикум по цитологии растений / З.П. Паушева. – М.: Агропромиздат, 1988. – 271с.
17. Попереля Ф. О. Три основні генетичні системи якості зерна озимої м'якої пшениці / Ф. О. Попереля // Реалізація потенційних можливостей сортів та гібридів Селекційно-генетичного інституту в умовах України : Збірник наукових праць СГІ. – Одеса, 1996. – С. 117 – 132.
18. Рибалка О. І. Оцінка якості зерна пшениці на ранніх етапах селекції / О. І. Рибалка, М. В. Червоніс, М. А. Литвиненко // Вісник аграрної науки. – 2009. – № 1. – С.44 – 48.
19. Техническая характеристика прибора Infrmatic 8600 series. [http://www.perten.com/pages/ProductPage\\_\\_\\_124.aspx](http://www.perten.com/pages/ProductPage___124.aspx).
20. Climate change: Can wheat beat the heat ? / R. Ortiza, K. Sayrea, B. Govaerts [at al.] // Agriculture, Ecosystems & Environment. – 2008. – V. 126, № 1-2. – P. 46 – 58.
21. Kharkwa M. C. The Role of Induced Mutations in World Food Security / M. C. Kharkwa, Q. Y. Shu // Induced Plant Mutations in the Genomics Era. Food and Agriculture Organization of the United Nations. – Rome, 2009. – 33 – 38.
22. Officially released mutant varieties - the FAO/IAEA Database / M. Maluszynski, K. Nichterlein, L. Van-Zanten [at al.] // Mutation Breeding Review. – 2000. – №12. – P. 1 – 84.
23. Plant genetic resources: What can they contribute toward increased crop productivity? / D. Hoisington, M. Khairallah, T. Reeves [at al.] // Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA. – 1999. – V. 96. – P. 5937–5943.
24. Rosegrant M. W. Global food projections to 2020: implications for investment / M. W. Rosegrant, M. C. Agcaoili-Sombilla, N. D. Perez. –Washington: DC, IFPRI, 1995. – 54 p.

## СОЗДАНИЕ ГЕНЕТИЧЕСКИ-УЛУТШЕННЫХ ЛИНИЙ ПШЕНИЦЫ ОЗИМОЙ ПРИ ПОМОЩИ ИНДУЦИРОВАНИЯ МИКРОМУТАЦИЙ

В.В. МОРГУН, академик НАН Украины, доктор биологических наук

В.П. ОКСЕМ, младший научный сотрудник

Изучена эффективность мутагенных факторов в индуцировании микромутантов улучшенных по показателям продуктивности и устойчивости к неблагоприятным условиям среды. Разработана стратегия улучшения сортов по отдельным количественным признакам с сохранением типичности и проявления других хозяйственно-ценных признаков на уровне исходного сорта путем ослабления отрицательных корреляционных связей.

Ключевые слова: пшеница озимая, мутаген, доза, концентрация, продуктивность, элементы структуры урожая.

## CREATION OF GENETICALLY IMPROVED LINES OF WINTER WHEAT WITH INDUCING MICROMUTATIONS

V.V. MORGUN, academician National Academy of Sciences of Ukraine,  
Doctor of Biological Sciences

V.P. OKSEM, Junior Researcher

It was studied the efficiency of mutagen factors on the induction of micromutants, that was improved to the indices of productivity and resistance to disadvantage conditions of environment. The strategy of breed improvement to the quantitative signs from preservation of typicalness and display of other economic-valuable signs at level of an initial grade by easing of negative correlation.

## Морфологічні та біоекологічні особливості і репродукція хурми віргінської (*Diospyros virginiana* L.) в умовах Лісостепу України

О.В. Григор'єва, кандидат біологічних наук

*Висвітлено морфологічні та біоекологічні особливості хурми віргінської (*Diospyros virginiana* L.) в умовах Лісостепу України. Досліджено репродуктивну здатність, наведено морфометричні характеристики вегетативних та генеративних органів. Описано способи насінного і вегетативного розмноження.*

**Ключові слова:** хурма віргінська (*Diospyros virginiana* L.), морфологія, біоекологія, репродуктивна здатність, Лісостеп України.

Хурма віргінська (*Diospyros virginiana* L.) – представник роду *Diospyros* L. родини *Ebenaceae* Guerke. Природний ареал виду охоплює східну частину Північної Америки від Коннектикуту (США) до Айови і від Канзасу до Флориди [21]. В Україні в культурі з 1879 р. [8], вирощується в ботанічних садах Києва, Львова, Ужгорода, Ялти, Одеси [20]. Цей вид становить великий практичний інтерес для плідництва. Крім того, хурма є цінною декоративною та лікарською рослиною. За останні роки виведені хороші сорти хурми віргінської, в плодах яких відсутня терпкість, а за смаковими якостями, вмістом цукрів, вітаміну С, каротину, калію, заліза та йоду деякі з них перевершують кращі сорти хурми східної [1; 18]. Всі частини рослини – плоди, насіння, листя, пагони, кора, коріння – є лікарськими [17; 24; 25; 26].

**Мета досліджень** – з'ясувати особливості росту і розвитку вегетативних і репродуктивних органів, строки цвітіння хурми віргінської в умовах Лісостепу України; дослідити морфометричні показники і внутрішньовидову мінливість листків маточкових та тичинкових рослин, плодів, насіння в колекційних

насадженнях Національного ботанічного саду ім. М.М. Гришка НАН України (НБС).

**Об'єкти досліджень** – 8-річні рослини хурми віргінської насінневого походження. В колекції НБС вони з 2000 року, привезені сіянцями із Америки, штату Орегон. Відділом акліматизації плодкових рослин розпочато дослідження хурми віргінської як перспективної плодової культури.

**Методика досліджень.** Фенологічні спостереження проводили за методикою, розробленою в Головному ботанічному саду (ГБС) АН Росії [14]. Біологію цвітіння вивчали за методикою А.Н. Пономарьова [16]. Тривалість його визначали шляхом щоденних візуальних спостережень. За початок цвітіння приймали фазу розкриття квіток, за кінець – фазу засихання пиляків та маточки. Морфологічний опис виду зроблено на основі живого колекційного матеріалу. Оцінка мінливості ознак плодів та насіння виконана за допомогою порівняльно-морфологічного методу [12]. З метою встановлення меж мінливості морфологічних ознак рослин виміряли по 100 шт. кожного досліджуваного органу, які зростали в однакових умовах. Ступінь варіювання ознак визначали за шкалою рівнів мінливості коефіцієнта варіації [13]. Статистичну обробку даних виконали за Г.М.Зайцевим [7]. Біологічні особливості проростання насіння досліджували за методикою Л.С. Плотнікової [15]. Зимостійкість рослин оцінювали за 8-бальною шкалою С.Я. Соколова [19], посухостійкість – за шкалою М.А. Кохна, О.М.Курдюка [10].

**Результати досліджень.** Вперше в умовах Лісостепу України було вивчено морфологічні ознаки хурми віргінської. На інтродукованих рослинах вивчали в першу чергу мінливість різних морфологічних ознак для можливості їх потенційного використання, отримання інформації про вплив умов Лісостепу України на мінливість біологічних і екологічних ознак.

Хурма віргінська – листопадне дерево 5 м заввишки. В газеті National Register of Big Trees було повідомлення, що в Південній Кароліні знайдено дерево заввишки 40,2 м [23]. Крона пірамідальна. Молоді пагони з гладенькою світлосірою, іноді опушеною корою. Багаторічні пагони сірі, з корою, що

розтріскується. Кора на стовбурі темно-сіра, глибоко розділена на квадратики. Листки прості, черешкові, суцільні, ланцетовидні, видовжені, овальні. Листкова пластинка зверху темно-зелена і блискуча, знизу – ледь опушена і світлого кольору [2].

Форма листкової пластинки змінюється не лише у різних рослин, але також і в межах крони одного дерева. Крім того, форма та величина листка помітно змінюється на одному і тому ж однорічному пагоні (явище анізофілії) (рис. 1).

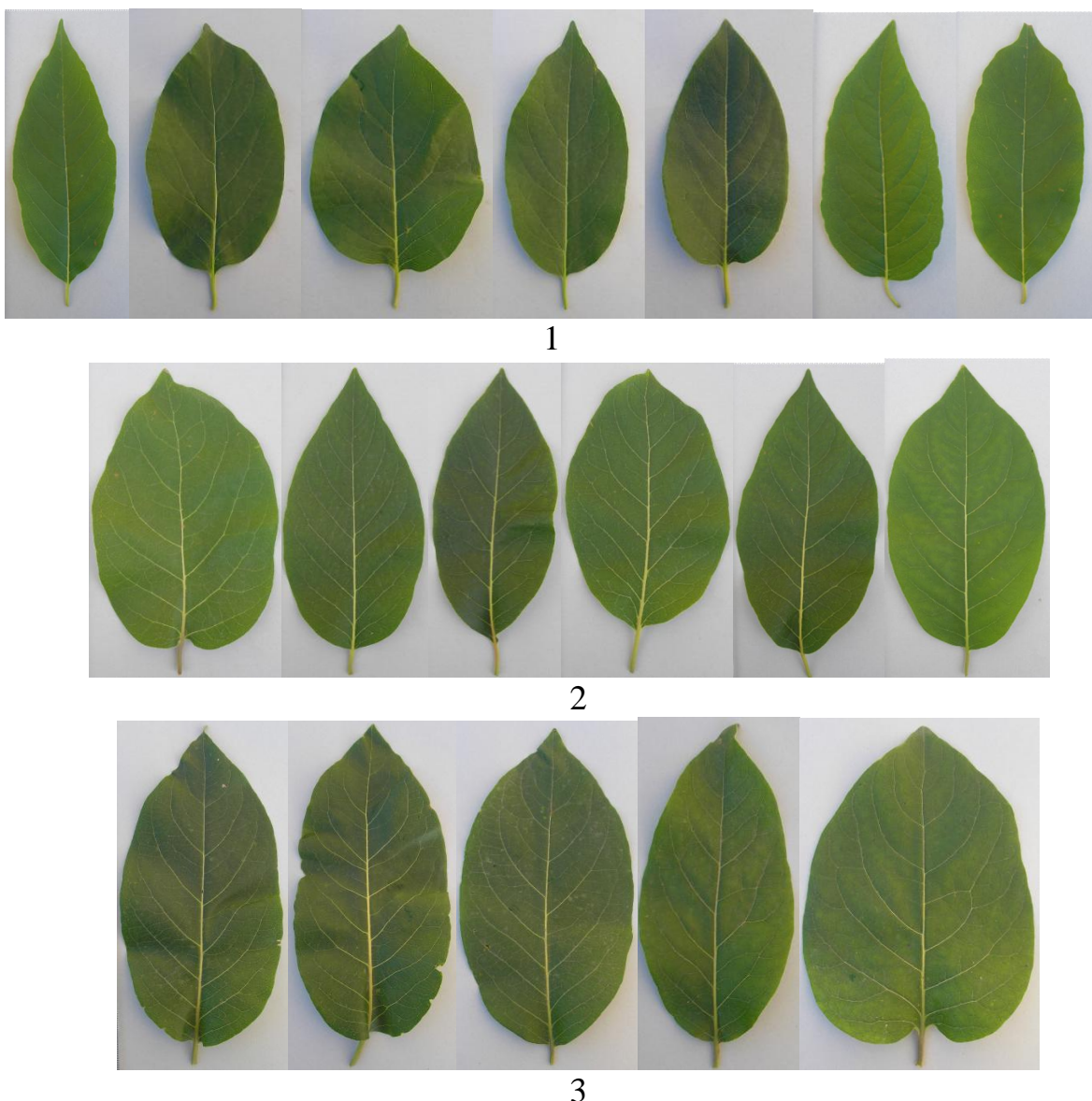


Рис. 1. Морфологічна мінливість листків хурми віргінської:  
1 – форма 1; 2 – сорт Джон Пік; 3 – сорт Мідер

Якщо найбільш типовими слід вважати еліптичні листки, то в межах одного дерева, як і у різних екземплярів можна знайти листки яйцеподібні, широко клиноподібні або серцеподібні.

1. Морфометричні показники листкової пластинки та листковий індекс форм та сортів хурми віргінської, см

Рослини		Довжина		Ширина	
		M±m	V%	M±m	V%
Форми	♀	12,59±2,07	16,44	5,74±0,82	14,21
	♂	12,00±2,77	23,09	5,04±0,97	19,27
Сорт Джон Рік ♀		19,94±4,21	21,13	8,47±1,71	20,30
Сорт Вебер ♀		18,19±1,44	7,94	9,69±1,36	14,09
Сорт Мідер ♀		18,53±1,76	9,50	9,29±1,14	12,33

Примітка: М – середнє арифметичне; ±m – похибка середнього арифметичного; V% – коефіцієнт варіації.

Згідно з даними табл. 1, найдовше листя у сорту Джон Рік – 19,94±4,21 см. Великої різниці між довжиною та шириною листкової пластинки форм між статями немає. Найширше листя у сорту Вебер – 9,69±1,36 см.

Черешок світло-зеленого кольору. Найдовші черешки у сорту Джон Рік – 22,89±3,61 мм (табл. 2), вони також більші за шириною та товщиною.

2. Морфометричні показники розмірів черешка хурми віргінської, мм

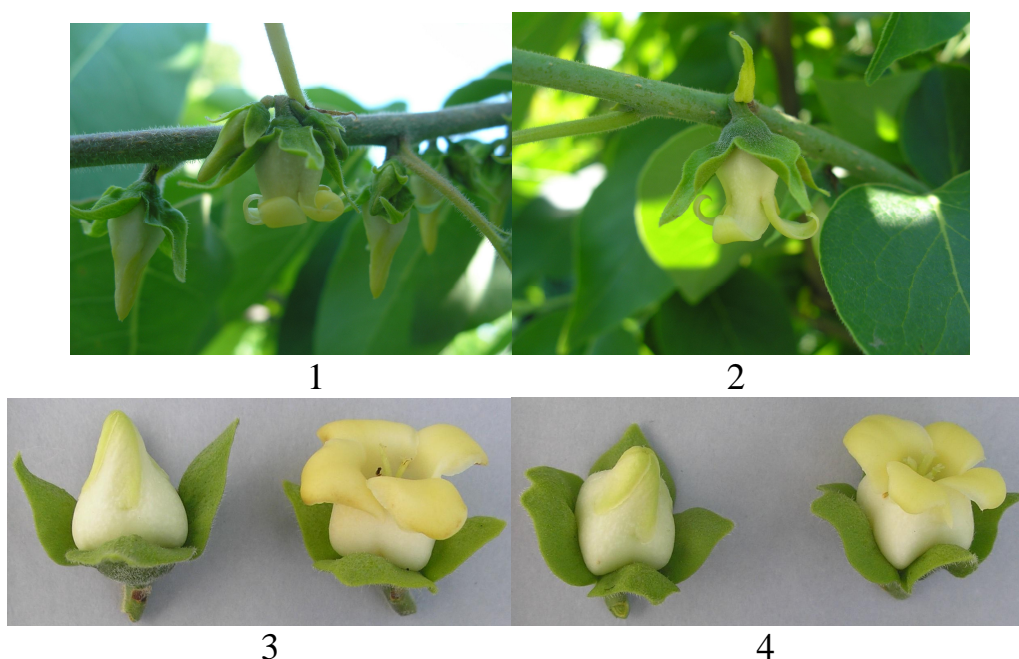
Рослини		Довжина		Ширина		Товщина	
		M±m	V%	M±m	V%	M±m	V%
Форми	♀	21,10±3,14	14,91	2,11±0,23	11,03	1,77±0,26	15,19
	♂	19,18±2,52	13,18	2,11±0,48	22,83	1,90±0,43	22,92
Сорт Джон Рік ♀		22,89±3,61	15,78	2,65±0,56	21,13	2,54±0,64	25,07
Сорт Вебер ♀		20,49±2,46	12,00	2,98±0,42	14,19	2,78±0,32	11,41
Сорт Мідер ♀		14,90±3,43	23,06	2,72±0,38	13,83	2,90±0,22	7,44

Бруньки мають конусовидну форму з тупою верхівкою. Зовнішні лусочки щільні, шкірясті, коричневі, слабо опушені. У генотипів хурми віргінської довжина бруньок – від  $3,78 \pm 0,66$  мм (тичинкові екземпляри) до  $5,71 \pm 0,77$  мм (рослини сорту Джон Рік) (табл. 3). Різниця між статями не суттєва.

### 3. Морфометричні показники бруньок хурми віргінської, мм

Рослини		Довжина		Ширина	
		M±m	V%	M±m	V%
Форми	♀	$3,96 \pm 1,00$	25,35	$4,06 \pm 0,35$	8,74
	♂	$3,78 \pm 0,66$	17,51	$3,90 \pm 0,53$	13,78
Сорт Джон Рік ♀		$5,71 \pm 0,77$	13,60	$5,57 \pm 0,95$	17,14
Сорт Вебер ♀		$4,91 \pm 0,96$	19,61	$4,76 \pm 0,58$	12,28
Сорт Мідер ♀		$4,78 \pm 0,95$	19,98	$4,79 \pm 0,49$	10,28

Хурма віргінська переважно дводомна рослина. Рідко трапляються однодомні рослини (одночасно з тичинковими та маточковими квітками). Забарвлення квіток коливається від жовто-зеленого до білого. Квітки форм хурми віргінської відрізняються від квіток сортів цього виду майже удвічі більшим розміром (рис. 2).





5

Рис. 2. Квітки хурми віргінської: 1 – тичинкові; 2 – форма 1, 3 – сорт Вебер, 4 – сорт Мідер, 5 – сорт Джон Рік (маточкові)

Віночок маточкових квіток на половину довжини зрслий, завдовжки від  $13,01 \pm 1,41$  мм (сорт Мідер) до  $16,74 \pm 0,99$  мм (форми), завширшки – від  $8,65 \pm 0,54$  мм (форми) до  $10,77 \pm 1,13$  мм (сорт Джон Рік) (табл. 4). Тичинкові квітки дрібніші за маточкові, розташовані групами по 3–5 шт. Віночок, зрслий більш ніж до половини, дзвоникоподібний, завдовжки  $10,19 \pm 1,35$  мм, завширшки –  $6,65 \pm 0,90$  мм.

#### 4. Морфометричні показники віночка хурми віргінської, мм

Рослини		Висота віночка		Діаметр віночка	
		M±m	V%	M±m	V%
Форми	♀	$16,74 \pm 0,99$	5,91	$8,65 \pm 0,54$	6,34
	♂	$10,19 \pm 1,35$	13,29	$6,65 \pm 0,90$	13,62
Сорт Джон Рік ♀		$15,91 \pm 1,76$	11,12	$10,77 \pm 1,13$	10,56
Сорт Вебер ♀		$13,35 \pm 1,23$	9,25	$10,57 \pm 1,01$	9,60
Сорт Мідер ♀		$13,01 \pm 1,41$	10,87	$10,61 \pm 1,17$	11,04

Вільні кінці пелюсток маточкових квіток відігнуті, прямі, товстуваті, восковидні, ледь опушені завдовжки від  $7,70 \pm 1,06$  мм (сорт Вебер) до  $10,12 \pm 1,37$  мм (сорт Джон Рік), завширшки – від  $5,10 \pm 0,65$  мм (форми) до  $7,42 \pm 0,89$  мм (сорт мідер) (табл. 5). Їх зазвичай 4, але бувають квітки з 3 та 5 пелюстками.

#### 5. Морфометричні показники пелюсток хурми віргінської

Рослини		Довжина, мм		Ширина, мм		К-сть	
		M±m	V%	M±m	V%	M±m	V%
Форми	♀	8,98±0,63	7,07	5,10±0,65	12,74	4,14±0,69	16,65
	♂	7,98±0,99	12,42	4,55±0,41	9,14	4,16±0,37	9,03
Сорт Джон Рік ♀		10,12±1,37	13,60	7,14±0,93	13,12	4,37±0,53	12,26
Сорт Вебер ♀		7,70±1,06	13,87	6,55±1,08	16,51	4,47±0,50	11,23
Сорт Мідер ♀		8,82±0,83	9,44	7,42±0,89	12,07	4,40±0,49	11,32

Довжина пелюсток тичинкових квіток – 6,37±2,13 мм, ширина – 3,93±0,94 мм.

Кількість тичинок в квітці маточкових рослин від 0 до 11 шт., тичинкових рослин – від 6 до 19 шт (табл. 6). У сортів кількість тичинок від 7 (сорт Вебер) до 15 шт (сорт Вебер та Джон Рік).

#### 6. Морфометричні показники довжини та кількості тичинок хурми віргінської

Рослини		Довжина, мм		К-сть	
		M±m	V%	M±m	V%
Форми	♀*	3,46±0,48	13,86	8,54±0,68	8,04
	♂	5,78±0,48	8,46	15,43±0,75	6,95
Сорт Джон Рік ♀*		4,35±0,64	14,79	9,91±1,21	12,24
Сорт Вебер ♀*		4,41±0,81	18,51	9,86±1,38	13,99
Сорт Мідер ♀*		4,31±0,88	20,48	10,28±1,25	12,16

\* – редуковані тичинки

Тичинки сірі, на дуже коротких тичиночних нитках, завдовжки від 3,46±0,48 мм (маточкові рослини) до 5,78±0,48 мм (тичинкові рослини). Між сортами за цим показником немає істотної різниці. Пиляк розкривається уздовж, біля основи він густо опушений.

Тичинки складаються конусом, в центрі якого розташована редукована маточка (у тичинкових рослин). Маточка одна, завдовжки від 3,95±2,36 мм

(тичинкові екземпляри) до  $7,06 \pm 2,38$  мм (сорт Мідер), завтовшки – від  $1,12 \pm 0,20$  мм (сорт Вебер) до  $5,31 \pm 0,42$  мм (сорт Мідер) (табл. 7). Зав'язь верхня, куляста, чотири- восьмигнізда.

#### 7. Морфометричні показники маточки хурми віргінської, мм

Рослини		Довжина, мм		Товщина	
		M±m	V%	M±m	V%
Форми	♀	$4,55 \pm 1,88$	41,44	$1,14 \pm 0,03$	2,64
	♂*	$3,95 \pm 2,36$	59,62	$1,88 \pm 0,79$	41,95
Сорт Джон Рік ♀		$5,77 \pm 1,72$	29,81	$1,41 \pm 0,13$	9,84
Сорт Вебер ♀		$4,90 \pm 0,80$	16,32	$1,12 \pm 0,20$	17,81
Сорт Мідер ♀		$7,06 \pm 2,38$	33,73	$5,31 \pm 0,42$	7,99

\* редукована маточка

Маточкові квітки мають крупніші та менш зрілі клиновидні чашолистки, ніж тичинкові квітки. Чашечка залишається після цвітіння і розростається біля плоду. Чашечка і квітконіжка світлозеленого кольору, опушені. Кількість чашолистків у досліджуваних рослин – від 3 до 6 шт зазвичай їх 4 (табл. 8).

#### 8. Морфометричні показники чашолистків хурми віргінської

Рослини		Кількість, шт		Довжина, мм		Ширина, мм	
		M±m	V%	M±m	V%	M±m	V%
Форми	♀	$4,14 \pm 0,69$	16,66	$12,92 \pm 0,76$	5,89	$7,54 \pm 0,41$	5,54
	♂	$4,23 \pm 0,43$	10,66	$8,39 \pm 1,60$	19,11	$4,23 \pm 1,60$	37,82
Сорт Джон Рік ♀		$4,42 \pm 0,59$	13,34	$10,10 \pm 1,40$	13,88	$8,37 \pm 1,53$	18,35
Сорт Вебер ♀		$4,38 \pm 0,54$	12,51	$10,18 \pm 1,47$	14,47	$8,69 \pm 1,98$	22,86
Сорт Мідер ♀		$4,18 \pm 0,39$	9,47	$9,80 \pm 1,30$	13,30	$8,59 \pm 1,72$	20,04

Довжина чашолистків маточкових рослин від  $9,80 \pm 1,30$  мм (сорт Мідер) до  $12,92 \pm 0,76$  мм (форми), ширина – від  $7,54 \pm 0,41$  мм (форми) до  $8,69 \pm 1,98$  мм (сорт Вебер); тичинкових відповідно –  $8,39 \pm 1,60$  мм та  $4,23 \pm 1,60$  мм.

Довжина квітконіжки маточкових рослин від  $3,15 \pm 0,82$  мм (сорт Джон Рік) до  $5,07 \pm 0,67$  мм (форми), товщина – від  $2,14 \pm 0,30$  мм (сорт Джон Рік) до  $2,38 \pm 0,44$  мм (форми), дещо менші розміри квітконіжки тичинкових рослин – відповідно –  $3,10 \pm 0,75$  та  $1,30 \pm 0,32$  мм (табл. 9).

9. Морфометричні показники довжини і товщини квітконіжки хурми віргінської, мм

Рослини		Довжина		Товщина	
		M±m	V%	M±m	V%
Форми	♀	$5,07 \pm 0,67$	13,36	$2,38 \pm 0,44$	18,59
	♂	$3,10 \pm 0,75$	24,46	$1,30 \pm 0,32$	25,13
Сорт Джон Рік ♀		$3,15 \pm 0,82$	26,19	$2,14 \pm 0,30$	14,37
Сорт Вебер ♀		$4,29 \pm 1,05$	24,45	$2,24 \pm 0,33$	14,85
Сорт Мідер ♀		$4,45 \pm 0,86$	19,34	$2,35 \pm 0,28$	12,04

Плоди хурми віргінської являють собою соковиті ягоди округлої форми завдовжки від 19,04 до 34,40 мм, завширшки – від 21,88 до 44,82 мм, масою від 8,78 до 42,94 г (табл. 10). Зазвичай вони оранжевого кольору різних відтінків, з червоним рум'янцем, слабким ароматом.

10. Морфометричні показники плодів хурми віргінської

Рослини	Висота, мм		Діаметр, мм		Маса, г	
	M±m	V%	M±m	V%	M±m	V%
Форми	$28,28 \pm 2,53$	8,94	$28,26 \pm 2,37$	8,40	$13,36 \pm 2,63$	19,69
Сорт Джон Рік ♀	$29,55 \pm 2,28$	7,73	$37,71 \pm 3,61$	9,58	$26,47 \pm 5,18$	19,56
Сорт Вебер ♀	$27,18 \pm 3,19$	11,75	$33,30 \pm 3,47$	10,43	$19,71 \pm 5,34$	27,07
Сорт Мідер ♀	$27,03 \pm 3,62$	13,39	$35,65 \pm 5,51$	15,44	$24,10 \pm 9,89$	41,02

Найкрупніші плоди сорту Джон Рік, маса їх становить  $26,47 \pm 5,18$  г, висота –  $29,55 \pm 2,28$  мм, діаметр –  $37,71 \pm 3,61$  мм (рис. 3).



Рис. 3. Плоди хурми віргінської:

1, 2, 3 – форми; 4 – сорт Джон Рік; 5 – сорт Вебер; 6 – сорт Мідер

Достигають плоди хурми віргінської пізно, нерідко вони залишаються на дереві після масового листопаду. Поступово достигаючи і висихаючи на деревах, вони набувають дуже солодкого і приємного смаку.

Насінина хурми віргінської овальної форми темно-коричневого кольору з масляним блиском, плоска (рис. 4), насінневий шов ясно виражений, а рубчик слабо помітний.

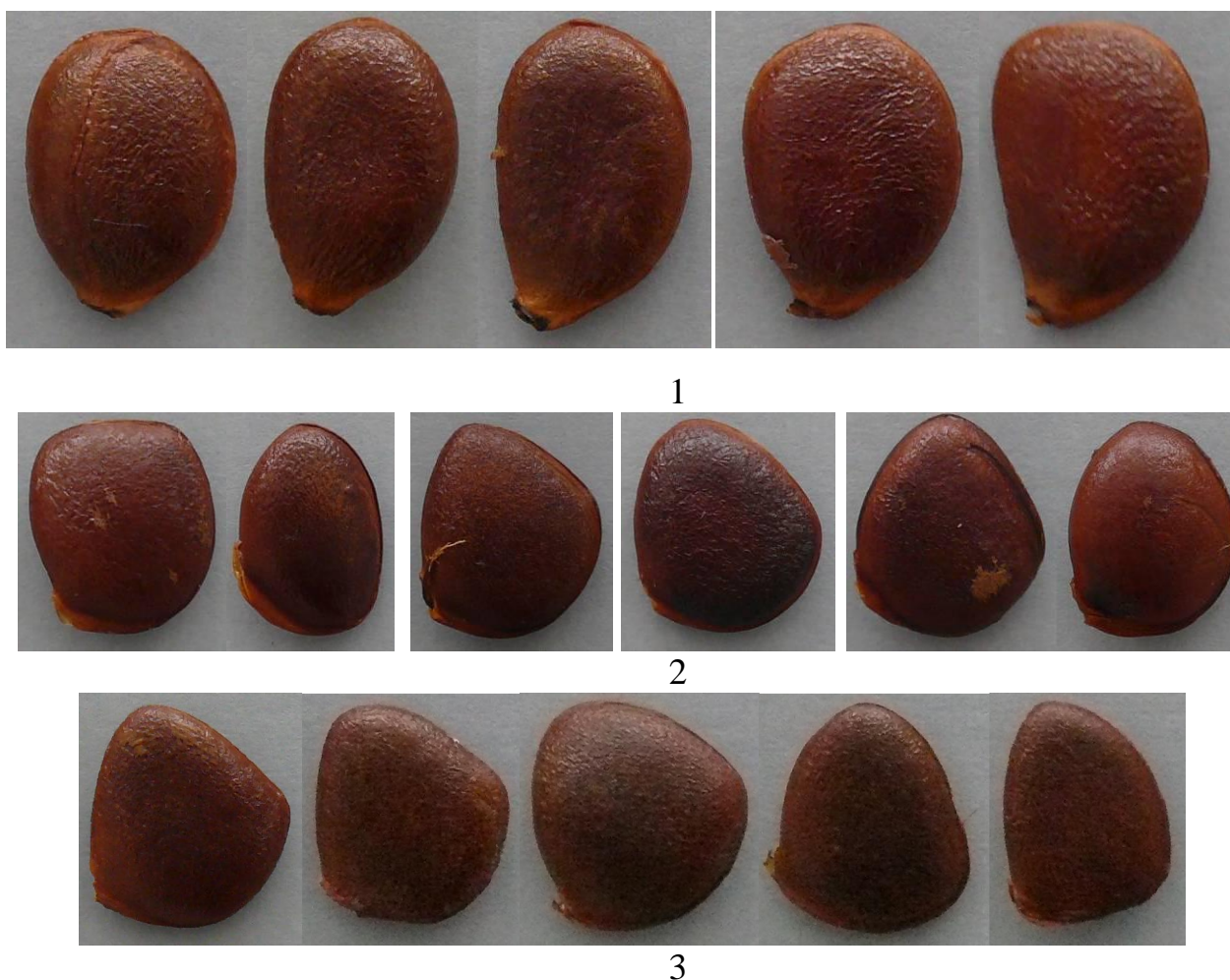


Рис. 4. Насіння хурми віргінської:  
1 – форми; 2 – сорту Вебер; 3 – сорту Мідер

Кількість насінин в плодах – від 1 до 3 шт. (табл. 11). Часто трапляються плоди без насіння. Є форми які мають 5–8 насінин.

11. Кількість насінин в плодах хурми віргінської  
та маса 1 насінини

Рослини	К-сть, шт		Маса, г	
	М±m	V%	М±m	V%
Форми	3,93±1,39	35,29	0,55±0,08	15,20
Сорт Джон Рік ♀	3,20±2,20	68,78	0,40±0,05	13,55
Сорт Вебер ♀	2,73±1,53	56,11	0,55±0,05	9,65
Сорт Мідер ♀	1,87±1,04	55,80	0,57±0,09	16,17

Довжина насінини від 12,57 мм (сорт Вебер) до 16,64 мм (форми),

ширина – від 10,42 мм (форми) до 12,47 мм (сорт Вебер), товщина – від 4,16 мм (сорт Джон Рік) до 5,23 мм (сорт Вебер).

#### 12. Морфометричні показники насінини хурми віргінської, мм

Рослини	Довжина, мм		Ширина		Товщина	
	M±m	V%	M±m	V%	M±m	V%
Форми	16,64±1,30	7,82	10,42±0,77	7,47	4,32±0,50	11,65
Сорт Джон Рік ♀	13,42±0,69	5,11	10,95±0,58	5,32	4,16±0,73	17,48
Сорт Вебер ♀	12,57±0,73	5,83	12,47±0,84	6,74	5,23±0,52	9,98
Сорт Мідер ♀	14,75±0,70	4,75	12,03±1,29	10,70	4,39±0,60	13,73

Порівняльне дослідження мінливості рослин дає уяву про адаптивні властивості виду. Для оцінки мінливості ми використали коефіцієнти варіації, на підставі їхніх значень виділяли ознаки з дуже низьким, низьким, середнім, підвищеним, високим та дуже високим рівнями мінливості. Мінливість різних ознак певним чином пов'язана одна з одною. Зміна коефіцієнту варіації однієї ознаки веде до такої ж зміни іншої [22]. Різні морфологічні ознаки відрізняються розмахом або діапазоном варіювання [11].

Діапазон варіювання основних господарсько-цінних ознак зумовлений великою мірою генотиповою мінливістю. Ми виявили поліморфізм і визначили діапазон мінливості низки морфологічних ознак.

Отже, більшість досліджених морфологічних ознак відносно стабільні і менш варіабельні, ніж такі, як маса насінини і кількість їх у плоді.

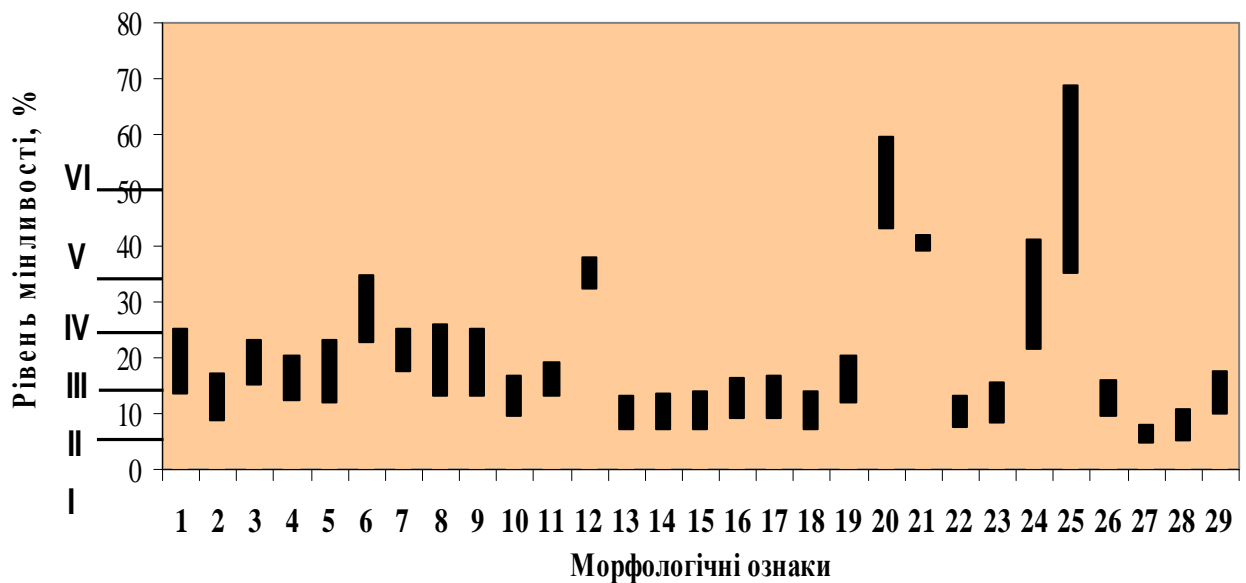


Рис. 5. Рівні мінливості морфологічних ознак хурми віргінської:

- |                                  |                           |                             |
|----------------------------------|---------------------------|-----------------------------|
| 1 – довжина бруньки;             | 11 – довжина чашолистків; | 21 – товщина маточки;       |
| 2 – ширина бруньки;              | 12 – ширина чашолистків;  | 22 – висота плоду;          |
| 3 – довжина листкової пластинки; | 13 – висота віночка;      | 23 – діаметр плоду;         |
| 4 – ширина листкової пластинки;  | 14 – діаметр віночка;     | 24 – маса плоду;            |
| 5 – довжина черешка;             | 15 – довжина пелюстки;    | 25 – к-сть насінин в плоді; |
| 6 – ширина черешка;              | 16 – ширина пелюстки;     | 26 – маса насінини;         |
| 7 – товщина черешка;             | 17 – к-сть пелюсток;      | 27 – довжина насінини;      |
| 8 – довжина квітконіжки;         | 18 – к-сть тичинок;       | 28 – ширина насінини;       |
| 9 – товщина квітконіжки;         | 19 – довжина тичинки;     | 29 – товщина насінини       |
| 10 – к-сть чашолистків;          | 20 – довжина маточки;     |                             |

Як видно (рис. 5), у хурми віргінської найбільший рівень мінливості у таких важливих у селекційному відношенні ознак, як кількість насінин в плоді (від 35,29% до 68,78%) та маса плоду (від 19,56% до 41,02%), що свідчить про перспективність селекції у цьому напрямку. За розмірами плоду рівень мінливості має середні значення, це свідчить про більш менш константність цієї ознаки. Висока варіабельність спостерігається за довжиною маточки – від 16,32% до 59,62%.

Диференціація жіночих та чоловічих квіток хурми інтенсивно відбувається рано навесні, з початком росту пагона. До набухання бруньок і початку росту пагонів в квіткових бруньках виявляються лише первинні горбики чашолистків жіночих та пелюсток чоловічих квіток; останні розташовані групами по 3–5 шт. Закінчується диференціація і розвиток квіток після розвитку пагона із бруньки в процесі його подальшого росту.

Пагони з маточковими квітками, більш розвинуті, утворюються на добре розвинутих, пагони з тичинковими квітками – на менш розвинутих гілках [4].

Цвітіння хурми віргінської в умовах Лісостепу України відбувається після розпускання листя і припадає на I–II декаду червня, коли квітки практично не пошкоджуються весняними заморозками, які навіть в умовах півночі України не є перешкодою для вирощування хурми (табл. 9).

13. Строки та тривалість цвітіння хурми віргінської в умовах Києва  
(середні дані за 2005–2008 рр)

Рослини	Цвітіння		К-сть квіток на 1 погонному метрі, шт	Межі коливання к-сті квіток, шт, min/max
	початок	кінець		
Маточкові	3.06	12.06	20,2±4,65	12/36
Тичинкові	1.06	14.06	67,7±13,68	36/90

Тичинкові екземпляри хурми віргінської характеризуються тривалішим періодом цвітіння, вступають у фазу цвітіння на 1–2 дні раніше і закінчують її на 2–3 дні пізніше ніж маточкові. Раніше розкриваються квітки верхніх ярусів крони, потім – нижніх. Цвітіння по пагонах йде від основи до верхівки. Квітки зі східного та південно-східного боку дерева розкриваються на 1–2 дні раніше, ніж з північного та західного боку [4; 6]. Кількість квіток у тичинкових рослин набагато більша, ніж у маточкових, крім того, їх кількість залежить від погодних умов, стану дерева. Після цвітіння, за нашими даними, протягом місяця опадає від 1 до 30% зав'язі, за температури повітря 30–32<sup>0</sup>С цей показник ще вищий.

**Насінне та вегетативне розмноження.** Дослідження питань розмноження є необхідним при інтродукції рослин. Ступінь і перспективи практичного використання інтродуцентів значною мірою визначаються їх репродуктивною здатністю та підбором оптимальних способів розмноження, особливо в нових умовах культивування.

Хурма віргінська добре розмножується насінням. За нашими даними насіння хурми має хорошу життєздатність і добре проростає. Передпосівна підготовка полягає у стратифікації протягом 2–2,5 місяців, схожість при цьому становить 95%.

Способи вегетативного розмноження хурми віргінської досліджені недостатньо. При щепленні хурми виникають деякі труднощі пов'язані із великим вмістом у пагонах дубильних речовин, – сік на повітрі окислюється, утворюючи плівку між зрізами – від чого компоненти погано зростаються. Друга причина – не достатньо вивчено оптимальні строки і способи щеплення.

Зазвичай сіянці окулюють на другий рік після посіву насіння. За нашими даними, в умовах Лісостепу України найкращим строком щеплення є весняне окулірування (в період активного сокоруху), яке припадає на I декаду травня. Приживлення вічок у наших дослідженнях становило 85–95%, а при розмноженні у літньо–осінній період – 5–10% [3].

#### **Оцінка успішності інтродукції.**

**Зимостійкість.** Успіх інтродукції хурми віргінської насамперед визначається стійкістю до комплексу несприятливих факторів в осінньо-зимовий період, передусім до низьких температур. Для екзотів, яким є і хурма, рівень зимостійкості зумовлює можливість та перспективність інтродукції. Багаторічні візуальні спостереження свідчать, що рослини хурми віргінської в умовах Лісостепу України є зимостійкими [5].

**Посухостійкість.** Одним з показників стійкості рослин у культурі є посухостійкість, яку розглядають як здатність витримувати більш або менш тривалі посухи без значних незворотних порушень життєвих функцій [9].

Ми оцінювали візуально стан рослин хурми віргінської в умовах інтродукції. У посушливий період спостерігались незначна втрата тургору, а також скручування та часткове пожовтіння окремих листків (2 бали за шкалою М.А. Кохна, О.М. Курдюка) [10]. Після закінчення посухи листки знову набули здорового вигляду.

Візуальні спостереження були доповнені даними лабораторних досліджень – в другій декаді липня ми визначали обводненість тканин, водний дефіцит і водоутримуючу здатність листків. Відбору зразків передувала відсутність опадів (не менше 7 днів) і порівняно висока середньодобова температура повітря.

Експериментально встановлено, що у посушливий період в умовах Лісостепу України кількість вологи в листках хурми кавказької становить  $76,05 \pm 4,21\%$ , а реальний водний дефіцит складає  $3,87 \pm 0,12\%$ . Посухостійкішим рослинам, як правило, властива вища обводненість тканин, низький водний дефіцит.

Водоутримуюча здатність (втрата води листками за певний проміжок часу) через дві години була  $5,23 \pm 0,45\%$ , через 4 години –  $10,22 \pm 1,32\%$ . В'янення ізольованих листків хурми з'являлось за втрати 30–35% води. Таким чином, після 8-годинної експозиції листки хурми ще залишаються живими ( $19,23 \pm 2,51\%$ ). Через 24 години в листках містилося до  $58,39 \pm 4,27\%$  вологи.

Дослідження біоекологічних особливостей хурми віргінської дали нам можливість оцінити успішність її інтродукції в Лісостепу України. Успішність інтродукції оцінювали за методикою М.А.Кохна [10] – визначали акліматизаційне число, яке є сумою показників росту, генеративного розвитку, зимо- і посухостійкості. Для досліджуваного виду акліматизаційне число дорівнює – 95,5, що відповідає повній адаптації хурми віргінської в нових умовах.

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Ахунд-Заде И.М. Итоги интродукции и перспективы развития хурмы в Азербайджане. – Баку: Изд-во Академии наук Азербайджанской ССР, 1957. – 96 с.
2. Григор'єва О.В., Клименко С.В. Внутрішньовидова мінливість листової пластинки хурми віргінської в умовах Лісостепу України // Інтродукція рослин на початку ХХІ століття: досягнення і перспективи. Матеріали Міжнар. наук. конф. Київ, 2007. – С. 208–313.
3. Григор'єва О.В., Клименко С.В. Особливості розмноження видів роду *Diospyros* L. в Лісостепу України // Проблеми збереження, відновлення та збагачення біорізноманітності в умовах антропогенно зміненого середовища. Матер. міжн. конф. Дніпропетровськ. Вид-во „Прспект”, 2005. – С. 194–196.
4. Григор'єва О.В., Клименко С.В. Особливості цвітіння видів роду *Diospyros* L. в умовах інтродукції // Вісник Київського Національного університету ім. Тараса Шевченка / Інтродукція та збереження рослинного різноманіття. – 2007. – С. 15–17.
5. Григор'єва О.В. Оцінка зимостійкості видів хурми в умовах інтродукції в НБС НАН України. Наукові основи збереження біотичної різноманітності / Тематичний збірник Інституту екології Карпат НАН України. – Випуск 7: Львів: „Ліга-Прес”, 2006. – С. 24–28.
6. Григор'єва О.В., Клименко С.В. Хурма віргінська (*Diospyros virginiana* L.) у Лісостепу України. Різноманіття фітобіоти: шляхи відновлення, збагачення і збереження. Матер. міжн. наук. конф., присвяченої 200-річчю заснування Кременецького ботанічного саду. Кременець–Тернопіль: Вид-во „Підручники і посібники”, 2007. – С. 50.
7. Зайцев Г.Н. Математическая статистика в экспериментальной ботанике. – М.: Наука, 1982. – 423 с.
8. Калайда Ф.К. Род *Diospyros* L. в кн. „Деревья и кустарники” // Тр. Гос. Никит. ботан. сада. – 1948. – Т. 22, вып. 3–4. – С. 209–212.

9. Клименко С.В. Біологічні особливості айви довгастої в Лісостепу України // Інтродукція рослин, 1999. – 2. – С.43–48.
10. Кохно Н.А., Курдюк А.М. Теоретические основы и опыт интродукции древесных растений в Украине.– К.: Наукова думка, 1994. – 188 с.
11. Крічфалушій В.В., Мезев-Крічфалушій Г.М. Популяційна біологія рослин. – Ужгород: Вид-во Ужгородського університету, 1994. – 80 с.
12. Мамаев С.А. Основные принципы методик исследования древесных растений // Тр. Ин-та экологии растений и животных УНЦ АН СССР. – Свердловск, 1975. – Вып. 94. – С. 3–14.
13. Мамаев С. А. Формы внутривидовой изменчивости древесных растений. – М.: Наука, 1972. – 283 с.
14. Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР. – М.: ГБС Н СССР, 1975. – 27 с.
15. Плотникова Л.С. Программа наблюдений за общим и сезонным развитием листовых древесных растений при их интродукции // Опыт интродукции древесных растений. – М., 1973. – С. 80–86.
16. Пономарев А.Н. Изучение цветения и опыления // Полевая геоботаника. – М.: Изд-во АН СССР, 1960. – Т.2. – С. 7-19.
17. Растительные ресурсы СССР. Л. – СПб.: Наука, 1985–1993. Вып. 1.
18. Славкина Т.И. Материалы к биологии хурмы. – Ташкент: Фан, 1954. – 104 с.
19. Соколов С.Я. Современное состояние теории акклиматизации и интродукции растений // Интродукция растений и зелёное строительство / Тр. Ботан. ин-та. АН СССР. – 1957. – Вып. 5. – С. 9–32.
20. Флора УРСР. – К.: Вид-во АН УРСР. – 1957. – Т. 8. – С. 181–187.
21. Флора СССР. – М.; Л.: Изд-во АН СССР. – 1952. – Т.18. – С. 475–481.
22. Яблоков А.П. Популяционная биология. – Москва: Высшая школа, 1987. – 303 с.
23. Briand С.Н. The common persimmon (*Diospyros virginiana* L.): The history of an underutilized fruit tree (16<sup>th</sup>–19<sup>th</sup> centuries) / С.Н. Briand. – *Huntia*, 2005. – № 12(1). – P. 71–89.

24. Duke J.A., Ayensu E.S. Medicinal plants of China. Algonac (Mich.): Reference publ., 1985. Vol. 1–2. 705 p.
25. Tezuka M., Kuroyanagi M., Yoshihira K., Natori S. Naphthoquinone derivatives from the *Ebenaceae* // Chem. and Pharm. Bull. (Tokyo). 1972. V. 20, № 9. P. 2029–2035.
26. Yoshihira K., Tezuka M., Natori S. Naphthoquinone derivatives from the *Ebenaceae*, Isodiospyrin, bis-isodiospyrin and mamegakinone from *Diospyros lotus* L. and *D. morrisiana* Hance // Chem. and Pharm. Bull. (Tokyo). 1971. V. 19, № 11. P. 2308–2313.

**Морфологические и биоэкологические особенности и репродукция хурмы виргинской (*Diospyros virginiana* L.) в Лесостепи Украины**

**О.В. Григорьева**

Освещены морфологические и биоэкологические особенности хурмы виргинской (*Diospyros virginiana* L.) в условиях Лесостепи Украины. Исследована репродуктивная способность, приведены морфометрические характеристики вегетативных и генеративных органов. Описаны способы семенного и вегетативного размножения.

**Ключевые слова:** хурма виргинская (*Diospyros virginiana* L.), морфология, биоэкология, репродуктивная способность, Лесостепь Украины.

**Morphological and bioecological features and reproduction of oriental persimmon (*Diospyros virginiana* L.) in the Forest-Steppe of Ukraine**

**O.V. Grygorieva**

Morphological and bioecological features of oriental persimmon (*Diospyros virginiana* L.) in the Forest-Steppe of Ukraine. Investigation reproductive ability, morphological and metrical characteristics of vegetative and generative organs are shown. The methods and terms of vegetative reproduction is given.

**Key word:** oriental persimmon (*Diospyros virginiana* L.), morphology, bioecology, reproductive ability, Forest-Steppe of Ukraine.

## **ГАЛУЖЕННЯ ПРИКОРЕНЕВИХ ПАГОНІВ СМОРОДИНИ ЧОРНОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД СПОСОБУ ОБРІЗУВАННЯ**

**П.М. ГАВ'ЮК, здобувач**

**В.О. СІЛЕНКО, кандидат сільськогосподарських наук**

*Визначено найефективніші способи обрізування кущів сортів смородини, які забезпечують оптимальне галуження вкорочених пагонів та закладання генеративних бруньок*

**Ключові слова: смородина чорна, сорти, способи обрізування, галуження, прикореневі пагони, генеративні бруньки**

Особливе місце в садівництві України належить ягідним культурам, які характеризуються простотою розмноження, скороплідністю, високою врожайністю та якістю продукції. Раціональна організація ягідництва забезпечує швидкий обіг капіталу, а відтак і швидку окупність інвестицій. Більше того, ефективне ведення ягідництва може стати надійним джерелом нагромадження коштів для створення інших плодкових насаджень [1].

Смородина чорна характеризується відносною простотою вирощування, тривалим високопродуктивним циклом, скороплідністю, високою врожайністю і якістю продукції, невеликими затратами при розмноженні, забезпечує швидкий обіг капіталу, а відтак і швидку окупність інвестицій [3].

Формування та обрізування кущів є важливим заходом підвищення врожайності та одержання високоякісних плодів чорної смородини. Смородина краще плодоносить на бокових приростах, які розміщені на 2–3-річних гілках першого й другого порядків галуження. Загалом на старших гілках плодкових бруньок закладається менше, і ягоди на них формуються дрібніші. Тому формування кущів з молодою плодоносною деревиною є

важливим заходом подовження строку вирощування високого врожаю доброякісних плодів [4].

**Мета досліджень** – визначити кращий спосіб обрізування кущів смородини для досягнення оптимального галуження пагонів та прогнозованого формування плодових утворень.

**Матеріал і методика досліджень.** Формування та обрізування кущів є важливим заходом підвищення врожайності і одержання високоякісних плодів чорної смородини. Смородина краще плодоносить на бокових приростах, які розміщені на 2–3-річних гілках першого й другого порядків галуження. Загалом на старших гілках плодових бруньок закладається менше, і ягоди на них формуються дрібніші. Тому формування кущів з молодою плодоносною деревиною є важливим заходом подовження строку вирощування високого врожаю високоякісних плодів. Крім того, вкорочення верхівок на однорічних прикореневих пагонах стимулює утворення додаткових бічних галужень, на яких у подальшому формуються генеративні бруньки [2, 4].

Предметом дослідження були дев'ять сортів смородини селекції кафедри садівництва (автор Шеренговий П.З.): Яринка, Лелека, Пам'яті Леоніда Михалевського, Говтва, Прем'єра, Університетська, Пам'ятна, Народна та Дочка Ворскли, на яких вивчали вкорочення верхівок пагонів на 10 см на весні до розпускання бруньок і в червні, а також формувальне обрізування та без обрізування (контроль) кущів.

Агротехнічні дослідження проводили за методикою проведення польових досліджень з плодовими культурами [5] і методологічними та технологічними основами підвищення продуктивності сучасного садівництва [6].

**Результати досліджень.** Вивчення особливостей формування врожаю проводили на різновікових гілках смородини. Встановлено відмінності між сортами за кількістю бруньок з генеративними утвореннями (табл. 1). У

сортів смородини чорної на однорічному прирості формувалося 71,6–93,1 % врожаю наступного року.

### 1. Структура формування врожаю в різних сортів смородини чорної на однорічному прирості

Сорт	Кількість бруньок з генеративними утвореннями, штук на 1 кущ		Відсоток бруньок з генеративними утвореннями на однорічному прирості
	всього	на однорічному прирості	
Дочка Ворскли (к)	319	276	86,5
Університетська	485	375	77,3
Говтва	320	298	93,1
Пам'ятна	390	316	81,0
Прем'єра	370	265	71,6
Народна	300	271	90,3
Лелека	435	370	85,0
Яринка	315	265	84,1
Пам'яті Леоніда Михалевського	450	346	76,8
НІР <sub>05</sub>	37,6	30,9	-

Найбільше бруньок з генеративними утвореннями на всіх різновікових гілках виявлено в сортів Університетська, Пам'яті Леоніда Михалевського та Лелека відповідно 485, 450 і 435 шт., з яких 77,3, 76,8 і 85,0 % формувалися на однорічному прирості. Дещо нижчі показники одержали в сортів Прем'єра та Пам'ятна відповідно 370 та 390 шт., і 71,6 та 81,0 %. У решти сортів кількість бруньок з генеративними утвореннями на всіх різновікових гілках не відрізнялася від контролю. В них цей показник змінювався в межах 300–320 шт., з яких 84,1–93,1 % формувалося на однорічному прирості, що вказує на більшу концентрацію бруньок з генеративними утвореннями.

Для одержання високих урожаїв можна вирощувати сорти, здатні утворювати велику кількість генеративних бруньок – Університетська, Пам'яті Леоніда Михалевського та Лелека.

Проведення обрізування верхівок пагонів навесні до розпускання бруньок сприяло значному утворенню бічних гілок у верхній частині пагонів куща, середня кількість яких становила 4,2–6,7, а довжина – 11,9–13,9 см

(табл. 2, рис. 1, 2). Така неоднакова кількість розгалужень пояснюється силою росту та формою кущів.

## 2. Галуження дворічних прикореневих пагонів смородини залежно від періоду вкорочення верхівок (середнє за 2006–2008 рр.)

Сорти	Варіанти			
	вкорочення верхівок на 10 см навесні		вкорочення верхівок на 10 см у червні	
	кількість шт./гілку	довжина, см	кількість шт./гілку	довжина, см
Дочка Ворскли (к)	6,1	13,0	1,9	4,9
Університетська	6,6	12,5	2,1	6,5
Говтва	6,5	11,9	1,4	6,8
Пам'ятна	6,0	13,2	1,5	6,6
Прем'єра	4,2	14,0	1,8	6,9
Народна	5,3	13,0	1,6	7,1
Лелека	6,7	12,6	1,9	6,3
Яринка	4,2	13,6	2,0	6,6
Пам'яті Леоніда Михалевського	4,7	13,8	2,1	7,1



**Рис. 5.1** Вкорочування верхівки однорічних пагонів на кущах смородини чорної на 10 см весною. Сорт Дочка Ворскли:

- 1 – дворічна прикоренева вкорочена гілка;
- 2 – зона вкорочення;
- 3 – гілки першого порядку;
- 4 – генеративні утворення.



**Рис. 5.2** Вкорочування верхівки однорічних пагонів на кущах смородини чорної на 10 см весною. Сорт. Університетська

Сорти з розлогою та напіврозлогою формою куща значно менше утворюють галужень у верхній частині гілки: Прем'єра, Яринка – 4,2, Пам'яті Леоніда Михалевського – 4,7 шт. За кількістю додатково

сформованих гілок першого порядку найкращими були сорти Яринка – 6,7, Університетська – 6,6 та Говтва – 6,5 шт./гілку. Їх кущі виявились компактними і не займали великої площі.

У сортів Говтва, Університетська та Лелека через велику кількість бокових галузень гілки були коротшими відповідно 11,9; 12,5; 12,6 см. Кущі смородини сортів Пам'яті Леоніда Михалевського, Яринка та Пам'ятна з розлогою та напіврозлогою формою крони сильнорослі, тому утворюють менше бічних гілок у верхній частині пагона, але довших відповідно 13,8; 13,6; 13,2 см.



Рис. 3. Сорт Дочка Ворскли, вкорочування верхівки у червні на 10 см.



Рис. 4. Сорт Пам'яті Леоніда Михалевського, вкорочування верхівки у червні на 10 см.

Вкорочення верхівок у червні призвело до значно меншої кількості галузень в перший рік росту, коли утворилось від 1,4 до 2,1 пагонів завдовжки 4,9–7,6 см (рис. 3, 4). Позитивно виділився сорт-контроль Дочка Ворскли, довжина бічних галузень якого становила 4,9 см. Це пов'язано з

біологічною особливістю сорту раннього закінчення вегетації. В інших сортів довжина бічних гілок коливалась в межах 6,3–7,1 см.

За роки проведення досліджень кращими показниками відзначились сорти, у яких проводили формуюче обрізування (к) та вкорочували верхівки на весні на 10 см.

### **Висновки**

Вкорочення верхівок навесні на 10 см створює сприятливі умови для сильного росту однорічного приросту і регулює плодоношення куща.

Найменше галуження та утворення плодкових бруньок утворювалось на пагонах без обрізування. Це пов'язано з тим, що вони мають більшу кількість старих гілок, на яких закладається мало плодкових бруньок; та велика кількість неповноцінних гілок, кущ загущений, що зменшує врожайність.

### **Список літератури**

1. Єрмаков О.Ю. Сучасний стан і особливості розвитку промислового садівництва в Україні / О.Ю. Єрмаков // Садівництво. – К: Нора-прінт. – 1999 – С. 194-204.
2. Кондратенко Т.Є. Селекція та виробництво плодів смородини чорної / Т.Є. Кондратенко, П.З. Шеренговий // Садівництво. – 2007. – №. 60. – С. 159–168.
3. Марковський В.С. Ягідні культури в Україні / В.С. Марковський, М.І. Бахмат // Навчальний посібник. – Кам'янець-Подільський: ПП «Медобори–2006», 2008. – С. 200.
4. Ягідництво: Навчальний посібник / Ю.П. Яновський, В.В. Воєводін, О.М. Лапа та ін.; –К.: Колобіг. 2009. – С. 216.
5. Кондратенко П.В., Бублик М.О. Методика проведення польових досліджень з плодовим культурами. // П.В. Кондратенко, М.О. Бублик // Садівництво. – К. Аграрна наука. – 1996 – С. 218.

6. Бублик М.О. Методологічні та технологічні основи підвищення продуктивності сучасного садівництва /М.О. Бублик // Садівництво. – К. Нора-прінт. – 2005. – С. 288.

**Ветвление прикорневых побегов смородины черной в зависимости от способа обрезки**

**П.М. Гавьюк, В.О. Силенко**

*Определены наиболее эффективные способы обрезки смородины, которые обеспечивают оптимальное закладку генеративных почек. Лучшими способами обрезки оказались: укорачивание верхушек весной на 10 см однолетних прикорневых побегов и формирующая обрезка.*

**Ключевые слова: смородина черная, сорта, обрезка, формирующая обрезка, укорачивание верхушек, ветвление, прикорневые побеги, генеративные почки.**

**Branching of blackcurrant basal shoots Depending on of trimming**

Gav'yuk P.M., Silenko V.O.

The results of studying ways to cut currant varieties. The most effective ways to trim that provide the optimal foundation of generative buds and provide high quality trade berries were the best way to cut: cutting the tops spring by 10 cm of annual basal shoots and molding trim.

**Key words: black currants, varieties, crop, trim molding, cutting tops, branching, stems shoots and harvest.**

**ВПЛИВ КОМПЛЕКСНОГО МІКРОДОБРИВА МІКОМ  
НА ВРОЖАЙНІСТЬ ТА ЯКІСТЬ ОГІРКА ЗА  
ВИРОЩУВАННЯ В ПЛІВКОВИХ ТЕПЛИЦЯХ**

**О.В. ХАРЕБА, кандидат сільськогосподарських наук**

*Розроблено ефективний спосіб підготовки насіння огірка гібридів Естафета F<sub>1</sub> та Атлет F<sub>1</sub> до сівби та визначено оптимальну концентрацію комплексного мікродобрива міком для його замочування (10 %). Застосування цього добрива, в якому мікроелементи (Zn, Cu, B, Mo, Mn, Co, Fe) перебувають у хелатній біологічно-активній формі, забезпечувало кращий ріст і розвиток рослин, запобігало поширенню хвороб та сприяло підвищенню ранньої і загальної врожайності товарних плодів: відповідно на 0,7 – 1,9 кг/м<sup>2</sup> та на 1,7 – 2,5 кг/м<sup>2</sup>.*

**Ключові слова:** огірок, гібрид F<sub>1</sub>, плівкові теплиці, мікродобриво міком.

В Україні огірок у відкритому ґрунті вирощують на 12 – 15 %, а у захищеному – на 40 – 65 % від загальної площі, зайнятої овочевими культурами [4, 9, 15]. Урожайність його в спорудах захищеного ґрунту ще залишається низькою і в середньому в Україні не перевищує 10 кг/м<sup>2</sup>.

Мікроелементи впливають на різні фізіологічні процеси рослин, але їх об'єднують у загальну групу, бо всі вони потрібні для нормального розвитку в дуже незначних кількостях. Серед багатьох мікроелементів для рослин особливе значення мають бор, купрум, марганець, молібден, ферум та цинк [1, 2, 3, 8]. Вченими доведено участь мікроелементів у ферментативних реакціях, обміні регуляторів росту та вітамінів у структурній організації клітин, органел, біополімерів [6, 13]. На основі наукових досліджень розробляється система оптимізації мінерального живлення сільськогосподарських рослин з урахуванням взаємодії макро- та

мікроелементів, виявляються критерії забезпеченості рослин елементами живлення в різних ґрунтово-кліматичних зонах [2, 5, 7, 9, 14, 16].

**Метою дослідження** було вивчення впливу комплексного мікродобрива міком різних концентрацій при замочуванні насіння на врожайність та якість плодів огірка.

**Методика досліджень.** Експериментальні дослідження виконували впродовж 2003-2008 рр. у плівкових теплицях СВАТ «Київська овочева фабрика» і в лабораторних умовах Інституту овочівництва і баштанництва та Інституту агроєкології Національної академії аграрних наук України. Вивчення впливу замочування насіння розчинами комплексного мікродобрива міком різної концентрації на урожайність і якість плодів огірка проводили у вегетаційних і лабораторних дослідах за схемами, наведеними в таблицях. При цьому використовували: Методику дослідної справи в овочівництві і баштанництві» [10], Основи наукових досліджень з овочевими культурами у захищеному ґрунті [12], Методику державного сортовипробування сільськогосподарських культур [11].

**Результати досліджень.** Встановлено, що застосування мікродобрив за концентрації розчину 10 – 15 % сприяло зменшенню тривалості міжфазного періоду сходи – цвітіння на 1 – 2 доби. Ця тенденція зберігалася і в подальшому. Період збору врожаю в гібрида Атлет F<sub>1</sub> був на 2 – 3 доби тривалішим, ніж у гібрида Естафета F<sub>1</sub>. Замочування насіння огірка у 10 %-вому розчині комплексного мікродобрива міком сприяло кращому росту і розвитку рослин, формуванню більшої площі листків на початку цвітіння – на 19,8 – 31,8 %, початку плодоношення – на 15,5 – 18,0 і через 30 діб плодоношення – на 12,9 – 15,2 %. У середньому за 2003 – 2005 рр. рання врожайність гібрида Естафета F<sub>1</sub> (контроль) становила 7,0 кг/м<sup>2</sup>, тоді як у гібрида Атлет F<sub>1</sub> – 8,1 кг/м<sup>2</sup>. За перші 30 діб плодоношення приріст урожаю становив у гібрида Естафета F<sub>1</sub> 0,7 кг/м<sup>2</sup>, або 10 %, у гібрида Атлет F<sub>1</sub> – 1,2 кг/м<sup>2</sup>, або 17,1 % до контролю (табл. 1).

**1. Вплив замочування насіння мікродобривом міком на врожайність гібридів огірка за перші тридцять днів плодоношення**

Гібрид (фактор А)	Концентрація мікродобрива, % (фактор Б)	Урожайність товарних плодів, кг/м <sup>2</sup>			
		2003 р.	2004 р.	2005 р.	середнє за 2003 – 2005 рр.
Естафета F <sub>1</sub>	0 (контроль)	6,7	7,4	6,9	7,0
	5	6,8	8,1	7,1	7,3
	10	7,4	8,2	7,6	7,7
	15	6,9	7,6	7,3	7,3
Атлет F <sub>1</sub>	0 (контроль)	7,6	8,6	8,2	8,1
	5	8,0	8,3	8,5	8,3
	10	8,3	9,4	9,0	8,9
	15	7,4	8,2	8,7	8,1
НІР <sub>05</sub> фактор А Б		0,76	0,79	0,78	
		0,27	0,28	0,29	

Формування врожайності також залежало від замочування насіння розчинами мікродобрива міком різної концентрації (табл.2). Вже в березні спостерігалася тенденція до збільшення врожайності при застосуванні мікому в концентрації 10 % як за вирощування гібридів Естафета F<sub>1</sub>, так і Атлет F<sub>1</sub>. Прирости врожайності плодів становили відповідно 8,3 та 25,0 %. Подібну тенденцію спостерігали і в квітні; врожайність огірка гібрида Естафета F<sub>1</sub> збільшувалася на 2,2 кг/м<sup>2</sup>, для Атлета F<sub>1</sub> – 1,1 кг/м<sup>2</sup>. В червні та липні суттєвий приріст урожайності плодів огірка спостерігали тільки у гібрида Атлет F<sub>1</sub> за обробки насіння 10 %-вим розчином мікому.

**2. Динаміка формування врожайності огірка за замочування насіння розчином мікродобрива міком (середнє за 2003-2005 рр.)**

Гібрид	Концентрація мікродобрива, %	Урожайність товарних плодів, кг/м <sup>2</sup>					Всього, кг/м <sup>2</sup>	±% до контролю	
		березень	квітень	травень	червень	липень			
Естафета F <sub>1</sub>	0 (контроль)	1,2	9,5	7,0	3,9	0,8	22,4	-	
	5	1,1	10,4	6,9	4,3	0,8	23,5	+1,1	
	10	1,3	11,7	7,0	4,1	0,6	24,7	+2,3	
	15	1,2	10,1	7,2	4,3	0,2	23,0	+0,6	
Атлет F <sub>1</sub>	0 (контроль)	1,2	10,0	7,4	4,2	0,8	23,6	-	
	5	1,2	11,1	7,2	3,7	0,9	24,1	+0,5	
	10	1,5	11,1	7,6	4,6	1,2	26,1	+2,5	
	15	1,3	10,5	6,8	4,2	0,8	23,6	0	
НІР <sub>05</sub> фактор А	2003	0,18	0,63	0,38	0,63	0,12	1,01		
	2004	0,16	0,67	0,36	0,58	0,10	1,04		
	2005	0,19	0,65	0,25	0,93	0,10	1,03		
	Б	2003	0,15	0,51	0,27	0,34	0,19	0,81	
		2004	0,17	0,24	0,25	0,31	0,14	0,83	
		2005	0,13	0,63	0,48	0,45	0,20	0,82	

Гібрид огірка Атлет F<sub>1</sub> за загальною врожайністю товарних плодів продуктивніший, ніж Естафета F<sub>1</sub> (табл.3). Але ефективність застосування замочування насіння мікродобривом міком на обох гібридах однакова. Отже, для гібридів Атлет F<sub>1</sub> та Естафета F<sub>1</sub> оптимальнішою концентрацією мікродобрива для замочування насіння є 10% (табл.2). Приріст урожайності товарних плодів при цьому становив для гібрида Естафета F<sub>1</sub> 2,3 кг/м<sup>2</sup> або 10,3 % (у контролі – 22,4 кг/м<sup>2</sup>), для гібрида Атлет F<sub>1</sub> – 2,5 кг/м<sup>2</sup> або 10,6 % (контроль – 23,6 кг/м<sup>2</sup>). Збільшення концентрації розчину міком до 15 % не сприяло підвищенню врожайності огірка (в деякі роки проявлялась навіть тенденція до зниження врожайності в цьому варіанті).

### 3. Урожайність огірка за замочування насіння комплексним мікродобривом міком

Гібрид F <sub>1</sub> (фактор А)	Концентрація мікродобрива, % (фактор Б)	Урожайність товарних плодів, кг/м <sup>2</sup>				± до контролю			
		2003 р.	2004 р.	2005 р.	серед- не 2003 – 2005 рр.	2003 р.	2004 р.	2005 р.	сере- дне 2003 – 2005 рр.
Естафета F <sub>1</sub>	0 (контроль)	21,8	23,2	22,2	22,4	-	-	-	-
	5	22,2	25,5	22,7	23,5	+0,4	+2,3	+0,5	+1,1
	10	24,1	25,6	24,4	24,7	+2,3	+2,4	+2,2	+2,3
	15	22,4	23,9	22,7	23,0	+0,6	+0,7	+0,5	+0,6
Атлет F <sub>1</sub>	0 (контроль)	22,5	25,8	22,6	23,6	-	-	-	-
	5	23,7	24,9	23,8	24,1	+1,2	-0,9	+1,2	+0,5
	10	24,5	28,3	25,6	26,1	+2,0	+2,5	+3,0	+2,5
	15	22,0	24,7	24,0	23,6	-0,5	-1,1	+1,4	-0,1
НІР <sub>05</sub> А Б		1,01	1,04	1,03					
		0,81	0,83	0,82					

Найбільша середня маса плоду була при застосуванні 10%-вої концентрації розчину мікродобрива міком (Естафета F<sub>1</sub> – 128 г, Атлет F<sub>1</sub> – 131 г), а товарність плодів відповідно становила 97,2 – 97,4 % (у контролі – 94,5 – 95,3 %). Застосування замочування насіння мікродобривом міком сприяло поліпшенню хімічних показників плодів огірка: вмісту сухої речовини на 0,3 %, цукрів – на 0,2%, аскорбінової кислоти – на 0,9 – 3,7 мг/100 г. Уміст нітратів у плодах також збільшувався на 38 – 63 мг/кг сирової маси, проте не перевищував гранично допустимої концентрації.

Отже, застосування 10 %-вого розчину мікродобрива міком для обробки насіння сприяло збільшенню врожайності та поліпшенню якості продукції гібридів огірка Атлет F<sub>1</sub> та Естафета F<sub>1</sub> за рахунок збільшення площі листків, скорочення міжфазних періодів росту і розвитку рослин, посиленню процесів накопичення в плодах біологічно корисних речовин.

Основні результати досліджень пройшли виробничу перевірку та впровадження у СВАТ «Київська овочева фабрика» м. Київ на площі 0,3 га (2005-2007 рр.) та ВАТ «Комбінат «Тепличний» Броварського району Київської області на площі 0,15 га (2006-2008 рр.).

### Висновки

Досліджено й теоретично обґрунтовано ефективний технологічний захід підвищення врожаю огірка з поліпшеними якостями плодів, вирощуваних у плівкових теплицях за умов четвертої світлової зони України.

Замочування насіння огірка у 10 %-вому розчині комплексного мікродобрива міком сприяє кращому росту і розвитку рослин, формуванню більшої площі листків на початку цвітіння – на 19,8 – 31,8 %, початку плодоношення – на 15,5 – 18,0 і через 30 діб плодоношення – на 12,9 – 15,2 %. Цим зумовлене збільшення ранньої і загальної врожайності товарних плодів: у гібрида Естафета F<sub>1</sub> на 0,7 і 2,3 кг/м<sup>2</sup> і Атлет F<sub>1</sub> – на 1,9 та 2,5 кг/м<sup>2</sup> порівняно з контролем. При цьому товарність плодів підвищується на 2,7 – 2,9 % та спостерігається тенденція до збільшення вмісту сухої речовини на 0,3 %, цукрів – на 0,2 %, аскорбінової кислоти – на 0,9 – 3,7 мг/100 г. Уміст нітратів у плодах також зростав на 38 – 63 мг/кг сирової маси, проте не перевищував гранично допустимої концентрації.

### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Анспок П.И. Микроудобрения / П.И. Анспок. – Л. : Агропромиздат, 1990. – 272 с.
2. Белогубова Е.Н. Современное овощеводство закрытого и открытого грунта/ Е.Н. Белогубова, А.М. Васильев , Л.С. Гиль. – К. : Киевская Правда, 2006. – 527 с.
3. Білоконь Є.П. Вплив мікроелементів та фізіологічно-активних речовин на вміст нітратів у плодах огірка / Є.П. Білоконь, О.В. Мірошніченко, Л.М. Шульгіна // Овочівництво і баштанництво: міжвід. темат наук. зб. /

- УААН; Інститут овочівництва і баштанництва. – 1994. – № 33. – С. 48 – 50.
4. Болотских А.С. Овощи Украины / А.С. Болотских. – Х. : Орбита, 2001. – С. 400 – 432.
  5. Гавриш С.Ф. Пчелоопыляемые гибриды огурца для защищенного грунта: Особенности биологии и технологии выращивания / С.Ф. Гавриш, В.Г. Король, А.В. Шамшина; НИИОЗГ. – М. : НП НИИОЗГ, 2005. – 136 с.
  6. Власюк П. А. Биологические элементы в жизнедеятельности растений / П. А. Власюк. – К.: Наукова думка, 1969. – 515 с.
  7. Іваненко П.П. Закритий ґрунт: навч. посібник / П.П. Іваненко, О.В. Приліпка. – К. : Урожай, 2001. – 360 с.
  8. Кибаленко А.П. Бор в жизни и продуктивности растений / А.П. Кибаленко. – К. : Наукова думка, 1973. – 220 с.
  9. Кравченко В.А. Огірок: селекція, насінництво, технології./ В.А. Кравченко –К. : ЕКМО, 2008. – 176 с.
  10. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві / [за ред. Г.Л. Бондаренка, К.І. Яковенка]. – Х. : Основа, 2001. – 369 с.
  11. Методика державного сорто випробування сільськогосподарських культур : загальна частина. – К., 2000. – 100 с.
  12. Моисейченко В.Ф. Основы научных исследований с овощными культурами в защищенном грунте / В.Ф. Моисейченко. – К. : УСХА, 1990. – 76 с.
  13. Мусиенко М.М. Фізіологія рослин / М.М. Мусієнко. – К.: Фітосоціоцентр, 2001. – 392 с.
  14. Патент на корисну модель № 55193 Україна, МПК (2010). Спосіб вирощування огірка в плівкових теплицях / В.Ю. Гончаренко О.В. Хареба; заявник та патентовласник Інститут овочівництва і баштанництва НААН. – № u 201005942; заявл. 17.03.2010; опубл. 10.12.2010, Бюл. № 23

15. Приліпка О.В. Іноваційний розвиток ефективного функціонування підприємств закритого ґрунту. (Теорія. Методологія. Практика.). – К. 2008. – 333 с.

16. Чупринова О.А. Применение микроэлементов в овощеводстве защищенного грунта / О.А. Чупринова // Агрехимия. – 1985. – № 9. – С. 131 – 133.

**ВЛИЯНИЕ КОМПЛЕКСНОГО МИКРОУДОБРЕНИЯ МИКОМ НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ПЛОДОВ ОГУРЦА ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ В ПЛЕНОЧНЫХ ТЕПЛИЦАХ**

*Определены эффективные способы обработки и оптимальная концентрация комплексного микроудобрения миком для замачивания семян. Замачивание семян 10%-ным раствором комплексного микроудобрения миком способствовало росту и развитию растений, повышению ранней и общей урожайности товарных плодов - 0,7 - 1,9 кг/м<sup>2</sup> и на 1,7 - 2,5 кг/м<sup>2</sup>, предотвращало распространение болезней.*

*Ключевые слова:* огурец, гибрид F<sub>1</sub>, пленочные теплицы, микроудобрение миком.

**INFLUENCE OF COMPLEX MICROFERTILIZER MIKOM ON THE CUCUMBERS PRODUCTIVITY AND QUALITY BY GROWING IN GREENHOUSES**

*The effective methods of treatment and optimum concentration of a new complex microfertilizer Mikom for the soak of seed have been investigated. The soak of seeds in the 10%-solution of a complex microfertilizer Mikom promoted the best plant growth and development, increase early - on 0,7 - 1,9 kg/m<sup>2</sup> and a total productivity of commercial vegetables by - 1,7 - 2,5 kg/m<sup>2</sup>, prevent the spread of diseases.*

*Keywords:* cucumber, hybrid F<sub>1</sub>, pellicle greenhouses, microfertilizer Mikom.

**ВПЛИВ ФАКТОРІВ ЕКСТРАКЦІЇ ГРИБІВ (*FOMES FOMENTARIUS (L. FR.), GILL.*) НА ОДЕРЖАННЯ ДІЮЧОЇ РЕЧОВИНИ**

**В.В. Теслюк, кандидат технічних наук**

*Відображено роздільний і сукупний вплив факторів - маси грибів, маси лугу та тривалості екстракції подрібнених грибів трутовика справжнього (*Fomes fomentarius (L. Fr.), Gill* на показники концентрації іонів водню, густину та вміст еліситорів у лужному екстракті.*

**Ключові слова:** *гриби, луг, маса, тривалість, екстракція, лужний розчин.*

Забезпечення захисту рослин проти хвороб у технології їх вирощування залишається однією із кардинальних проблем аграрного виробництва, на вирішення якої витрачається багато часу і коштів.

Новий напрям у розробці заходів і способів захисту рослин від хвороб з'явився після поглибленого вивчення взаємовідносин між рослиною і паразитом. Доведено, що захисні реакції рослин можуть виникати після їх обробки індукторами хворобостійкості спеціальними речовинами – елісаторами [1,2,3].

В останні десятиріччя широко досліджуються елісаторні властивості полісахариду хітину та його похідних, які підвищують стійкість рослин проти хвороб.

Біополімери - хітин, його комплекси і похідні одержують при переробці продуктів тваринного походження або грибів.

Технологія переробки вищих базидіальних грибів (*Fomes fomentarius (L. Fr.), Gill.*), які широко розповсюджені в природних умовах для одержання діючої речовини мікобіопрепаратів передбачає механічну і хімічну обробку їх плодових тіл [4].

Основою плодового тіла є розділена на клітини грибниця. Клітина грибів вкрита твердою оболонкою, яка на 80 - 90 % складається із азотовмісних та

безазотистих полісахаридів. У більшості грибів основним складовим полісахаридом є хітин, а у ооміцетів – целюлоза [5].

Хітин із грибів виділяють такими методами: 1) кислотою при кімнатній температурі від 5 до 24 год.; 2) лужними розчинами при кип'ятінні; 3) перманганатом з подальшою лужною обробкою; 4) перекисом водню або  $\text{NaHSO}_4$  та ін. [5]. Розроблена технологія базується на методі лужної екстракції грибної біомаси впродовж встановленого терміну.

**Мета досліджень** полягала у визначенні впливу факторів - маси грибів, маси луку та тривалості екстракції подрібнених грибів трутовика справжнього (*Fomes fomentarius (L. Fr.), Gill*) на показники концентрації іонів водню, густину та вміст елісаторів у лужному екстракті.

**Матеріали та методика досліджень.** Вплив режимів роботи реактора (температура екстракції, тривалість екстракції,) та норм компонентів (подрібненої грибної біомаси і луку) вивчали в лабораторії технохімічного контролю харчових виробництв Інституту післядипломної освіти Національного університету харчових технологій впродовж 2002 - 2005 рр. У досліджах використовували подрібнену грибну біомасу з грибів трутовика справжнього (*Fomes fomentarius (L. Fr.), Gill.*), зібраних із берези та тополі. Лужну екстракцію подрібнених грибів проводили в лабораторних колбах. Параметрами оцінки процесу екстракції було визначення якісних і кількісних ознак лужного екстракту. Якісними ознаками вважали зовнішній вигляд, колір, та запах. Кількісними – показники концентрації іонів водню (рН), густини ( $\text{г/см}^3$ ) та вміст елісаторів (глюканів) (г/л) [6].

Визначення концентрації водневих іонів (рН) лужного екстракту проводили компенсаційним вимірюванням ЕРС.

Густину лужного екстракту визначали методом занурення ареометра в колбу К-2-500-29/32 ТС, ГОСТ 25336 з екстрактом, вміст елісаторів діючої (сухої) речовини в лужному екстракті –методом випаровування маси лужного екстракту на водяній бані з електронагрівачем. Дані експериментальних досліджень записували в робочий журнал.

Статистичну обробку результатів дослідження виконували за допомогою програмних пакетів Statistica 6.0, StatSoft, яка дозволяє проаналізувати та інтерпретувати досліджувані результати [7, 8].

**Результати досліджень.** Лужний екстракт із подрібнених плодових тіл грибів трутовика справжнього (*Fomes fomentarius* (L. Fr.), Gill.) одержували за розробленими послідовними технологічними операціям [1].

Дослідні проби одержаного лужного екстракту відбирали після ретельного перемішування розчину в колбі об'ємом 250-500 мл.

Органолептичним методом встановлено, що лужний розчин гриба трутовика справжнього після екстракції за всіма варіантами мав специфічний грибний запах і темно-коричневий колір. .

Визначення концентрації водневих іонів (рН) лужного екстракту проводили компенсаційним вимірюванням ЕРС.

Вплив маси грибів, маси луку та тривалості екстракції на концентрацію іонів водню (рН) лужного екстракту відображена на рис.1.

Аналіз графічного зображення залежності концентрації іонів водню (рН) лужного екстракту від маси грибів, маси луку та тривалості екстракції показує, що із збільшенням маси грибів та тривалості екстракції концентрація іонів водню (рН) в лужному розчині зменшується .

Аналіз дослідних даних роздільного і сукупного впливу маси грибів і луку КОН та тривалості екстракції, на концентрацію іонів водню (рН) лужного екстракту показує, що різниця виділених джерел варіації є вірогідною на 1 %-ному рівні значущості ( $p < 0,01$ ). Статистичним методом аналізу результатів встановлено, що  $HP_{05} = 0,0003$ , а  $t_{05} = 1,99$ .

$$F(8, 81)=103,25; p=0,0000$$

Коефіцієнт кореляції: маса грибів  $r = -0,31$ ; маса лугу,  $r = 0,93$ ;

тривалість екстракції  $r = -0,18$

Довірчі інтервали - 0,95

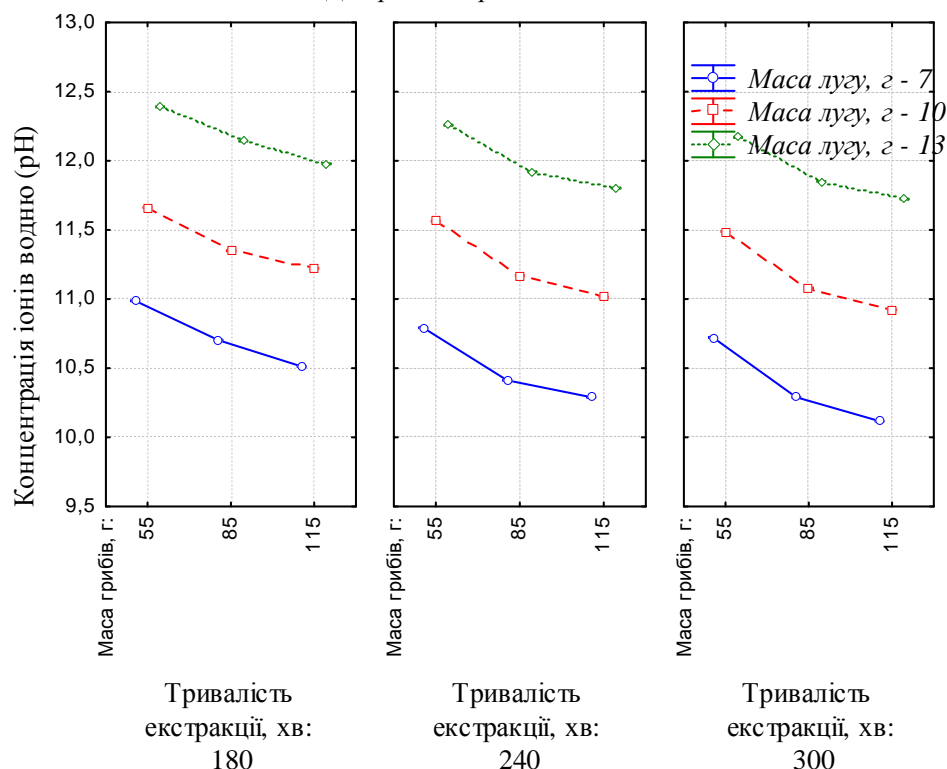


Рис. 1. Залежність концентрації іонів водню (рН) лужного екстракту від маси грибів, маси лугу та тривалості екстракції

В результаті дисперсійного аналізу кореляційної залежності визначення впливу середніх величин маси лугу на показники концентрації іонів водню (рН) встановлена тісна позитивна кореляційна залежність ( $r = 0,93$ ). В той же час із збільшенням середніх величин маси грибів і тривалості екстракції середні показники концентрації іонів водню (рН) зменшуються, тобто між масою грибів і (рН) встановлена тісна обернена кореляційна залежність ( $r = -0,31$ ), тоді як між тривалістю екстракції і (рН) слабка ( $r = 0,11$ ).

В процесі статистичного аналізу виник інтерес до визначення частки впливу кожного із наявних у процесі екстракції факторів на концентрацію іонів водню (рН) лужного екстракту (рис. 2).

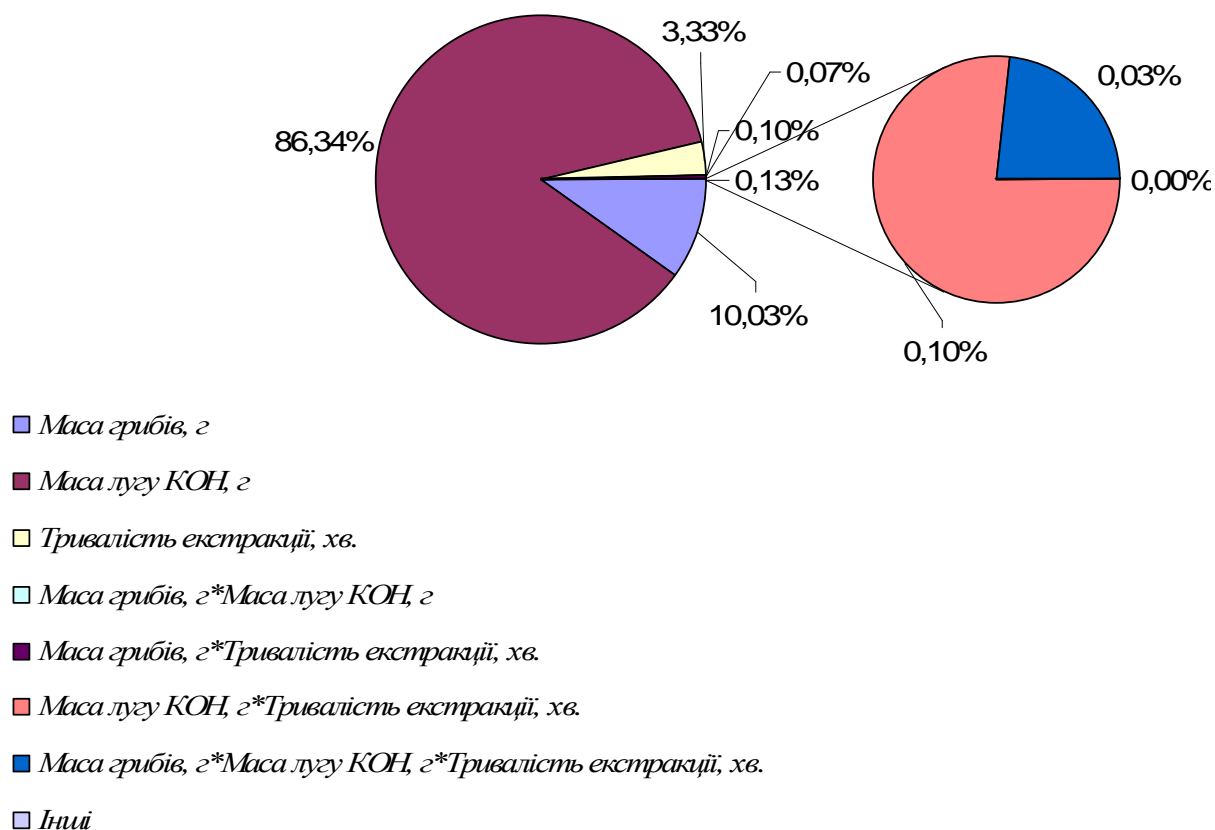


Рис. 2. Частка впливу факторів маси грибів, маси лугу та тривалості екстракції на концентрацію іонів водню (рН) лужного екстракту

Найбільший вплив на (рН) мала маса лугу, частка якого становила 86,34 %, менший за достовірної різниці - маса грибів ( 10,03 %) і найменший - тривалість екстракції – (3,33 %).

Для встановлення впливу та аналізу факторів маси грибів, маси лугу та тривалості екстракції на густину лужного екстракту були побудовані графіки (рис. 3).

Аналіз графічного зображення залежності густини лужного екстракту від маси грибів, маси лугу та тривалості екстракції показує, що із збільшенням маси грибів та тривалості екстракції густина лужного грибного екстракту зростає. Необхідно відмітити, що при збільшенні маси грибів від 55 г до 85 г на 1 л води при одних і тих самих показниках тривалості екстракції збільшення густини лужного розчину інтенсивніше, ніж при таких самих показниках тривалості, але із збільшенням маси грибів від 85 г до 115 г на 1 л.

$$F(8, 81)=69,312; p=0,0000$$

Коефіцієнт кореляції: маса грибів  $r = 0,84$ ; маса луку,  $r = 0,40$ ;  
тривалість екстракції  $r = 0,11$

Довірчі інтервали - 0,95

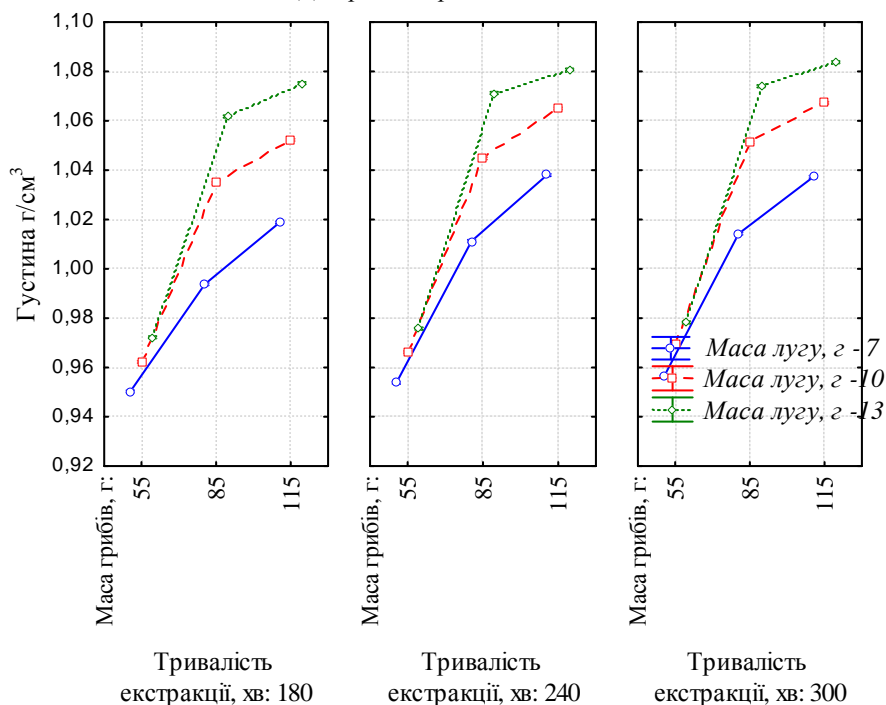


Рис. 3. Залежність густини лужного екстракту від маси грибів, маси луку та тривалості екстракції

Аналіз експериментальних даних роздільного і сукупного впливу маси грибів, маси луку КОН та тривалості екстракції на густину лужного екстракту показує, що всі фактори істотно впливають на формування густини лужного екстракту. Різниця виділених факторів вірогідна не тільки на 5 %-вому рівні значущості, а і на 1 %-вому, оскільки  $p < 0,01$ . Статистичним методом аналізу результатів встановлено, що  $HP_{05} = 0,0003$ , а  $t_{05} = 1,99$ .

В результаті дисперсійного аналізу кореляційної залежності визначення впливу середніх величин маси грибів та маси луку на показники концентрації іонів водню (рН) встановлена тісна позитивна кореляційна залежність ( $r = 0,84$ ), і відповідно ( $r = 0,40$ ), тоді як між тривалістю екстракції і (рН) кореляційна залежність є слабкою ( $r = 0,11$ ).

Оскільки під час дисперсійного аналізу виявлено достовірні різниці за рядом факторів і їх взаємодій, виникла необхідність для детальнішого аналізу і

узагальнення формування густини лужної витяжки в процесі екстракції визначити частку впливу кожного із них (рис. 4).

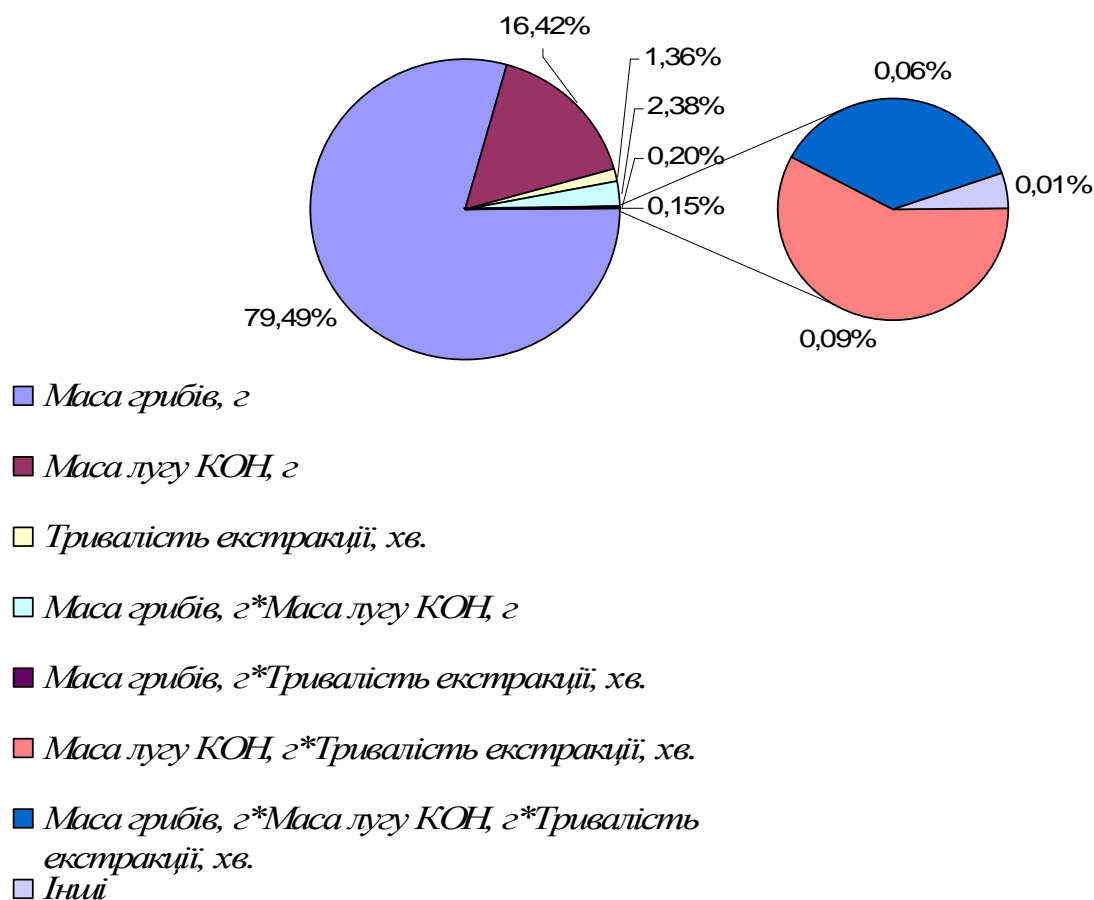


Рис. 4. Частка впливу факторів маси грибів, маси лугу та тривалості екстракції на густину лужного екстракту

Аналіз результатів експериментальних даних показує, що найвпливовішим фактором формування густини лужного розчину під час екстракції грибної біомаси є маса подрібнених грибів (79,49 %), меншим маса лугу (16,42 %) і найменшим тривалість екстракції ( 2,38 %).

Для встановлення та узагальнення впливу джерел варіації маси грибів, маси лугу та тривалості екстракції на виділення елісіторів з клітинної стінки гриба трутовика справжнього (*Fomes fomentarius* (L. Fr.), Gill.), зібраного на березах та тополі, в лужному екстракті побудували графіки (рис. 5).

$$F(8, 81)=1069,7; p=0,0000$$

Коефіцієнт кореляції: маса грибів  $r = 0,51$ ; маса лугу,  $r = 0,24$ ;

тривалість екстракції  $r = 0,76$

Довірчі інтервали - 0,95

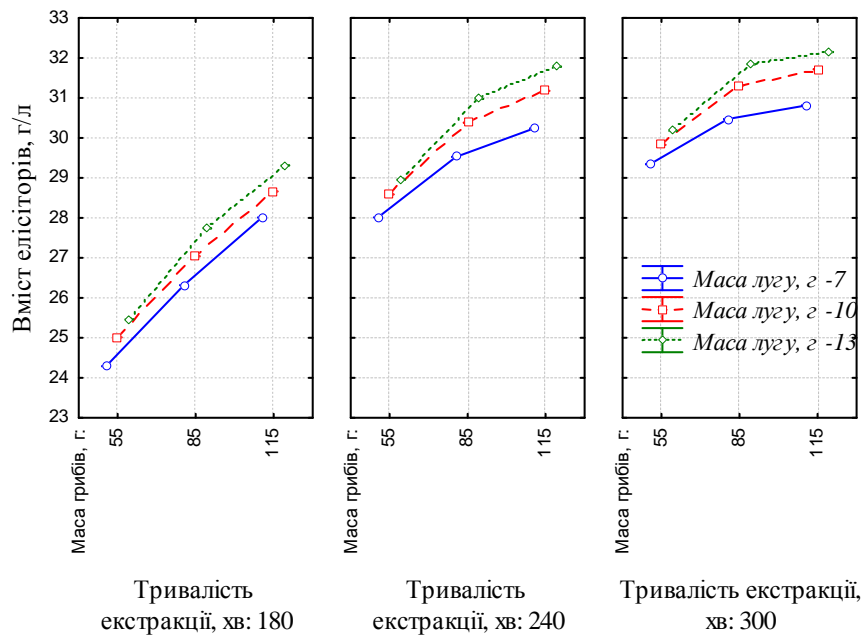


Рис. 5. Залежність вмісту еліситорів лужного екстракту від маси грибів і лугу та тривалості екстракції

Аналіз графічного зображення показує, що зі збільшенням маси грибів та тривалості екстракції вміст еліситорів у лужному грибному екстракті зростає. Статистичним методом встановлено, що при тривалості екстракції 180 хв, збільшенні маси подрібнених грибів від 55 г до 115 г на 1 л води і маси лугу від 7 г до 13 г на 1 л води еліситори із клітинної стінки грибів виділяються інтенсивніше, ніж при збільшенні маси грибів від 55 г до 115 г на 1 л води і маси лугу від 7 г до 13 г на 1 л води, але при тривалості екстракції 240 хв і 300 хв.

Дисперсійний аналіз експериментальних даних роздільного і сукупного впливу факторів - маси грибів, маси лугу та тривалості екстракції на вміст еліситорів в грибному лужному екстракті показав, що всі фактори істотно впливають на формування вмісту еліситорів у грибному лужному екстракті. Різниця виділених джерел варіації вірогідна не тільки на 5 %-вому рівні значущості, а і на 1 %-вому, оскільки  $p < 0,01$ . Статистичним методом аналізу результатів встановлено, що  $HP_{05} = 0,0002$ , а  $t_{05} = 1,99$ .

В результаті дисперсійного аналізу кореляційної залежності визначення впливу середніх величин маси грибів, та тривалості екстракції на вміст елісіторів у лужному екстракті встановлена тісна позитивна кореляційна залежність ( $r = 0,51$ ), і відповідно ( $r = 0,76$ ) тоді як між ознаками маси луку і вмісту елісіторів кореляційна залежність є також позитивною але слабкою ( $r = 0,24$ ).

Вплив факторів маси грибів, маси луку та тривалості екстракції на вміст елісіторів у лужному екстракті показаний на рис. 6.

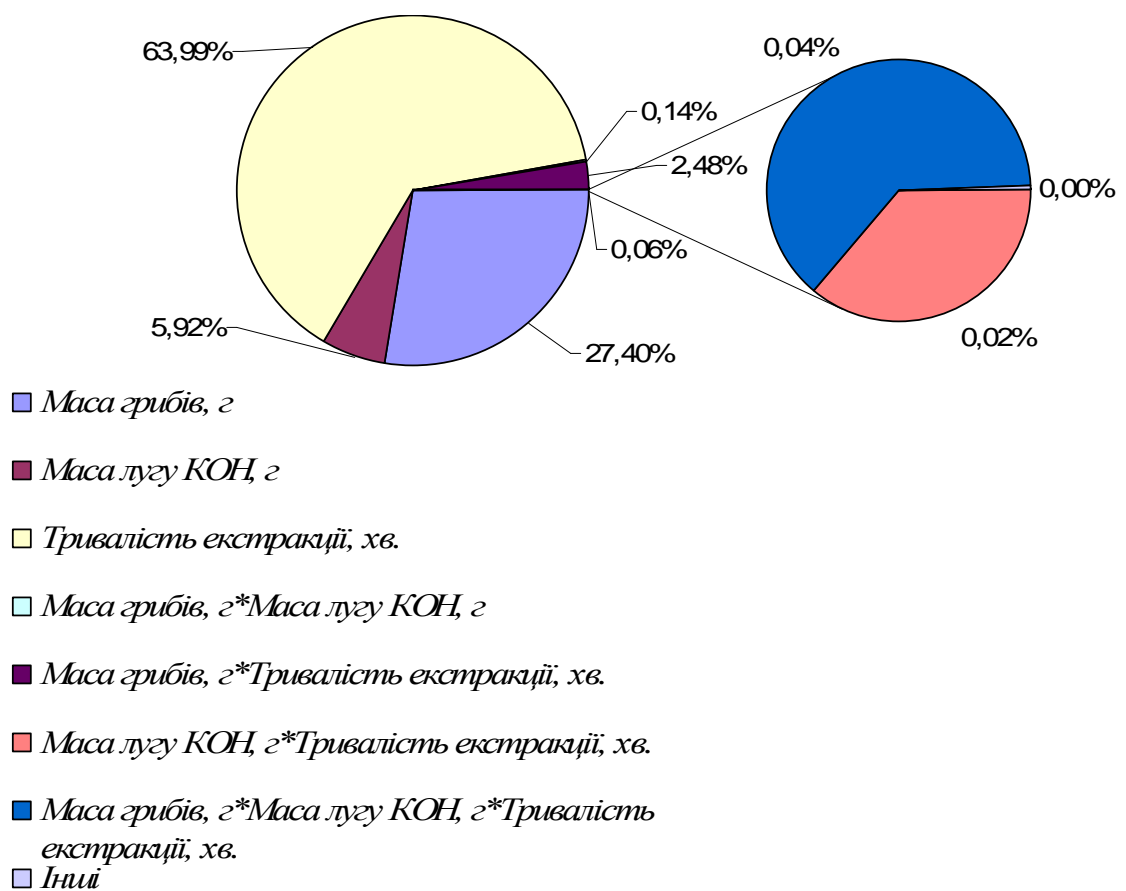


Рис. 6. Частка окремих і сукупних факторів екстракції і сировини на вміст елісіторів у лужному екстракті

Аналіз зображення гістограми показує, що найвпливовішим фактором формування елісіторів у лужному екстракті є тривалість екстракції – (63,99 %), суттєво меншим, але вірогідно значущим – маса подрібнених грибів – (27,40 %) і найменшим – маса луку КОН – (5,92 %).

## ВИСНОВКИ

Різниця виділених джерел варіації роздільного і сукупного впливу маси грибів, маси луку та тривалості екстракції, на концентрацію іонів водню (рН), густину та вміст елісіторів у лужному екстракті є вірогідною на 1 %-вому рівні значущості ( $p < 0,01$ ).

На концентрацію іонів водню (рН) лужного екстракту найбільше впливає маса луку – (86,34 %), на густину – маса подрібнених грибів – (79,49 %), а на вміст елісіторів у грибному лужному екстракті за незмінних решти факторів – тривалість екстракції – (63,99 %).

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Патент 29953 Україна, МПК А01N 63/00, А01N 65/00, А01Р 1/00, А01Р 3/00. Спосіб підвищення стійкості рослин до хвороб / Горовой Л.Ф., Кошевський І.І., Редько В.В., Теслюк В.В. Заявник і власник Горовой Л.Ф., Кошевський І.І., Редько В.В., Теслюк В.В.; заявлено 27.02.2007; опубліковано 11.02.2008.
2. Теслюк В.В. Концептуальні основи виробництва і застосування мікобіопрепаратів / В.В.Теслюк // Наукові доповіді НУБіП України. – 2011. – 7(23). [http://www.nbu.gov.ua/e-journals/Nd/2011-7/11\\_tbbpam.pdf](http://www.nbu.gov.ua/e-journals/Nd/2011-7/11_tbbpam.pdf).
3. Теслюк В.В. Застосування біопрепарату мікосан у технології вирощування сої / [В.В. Теслюк, В.Ф. Камінський, В.О. Дубровін С.В. Поліщук] // Міжвідомчий тематичний науковий збірник «Землеробство». – К. : ВД «ЕКМО», 2010. – Вип. 82. – С. 64 – 73.
4. Теслюк В. В. Наукові передумови техніко-технологічного забезпечення процесу виробництва біопрепарату захисту рослин / В. В. Теслюк // Вісник ХДТУ сільського господарства. Випуск 8. т. 2. “Підвищення надійності відновлюваних деталей машин”. - Харків, 2001. - С. 128 - 131.

5. Феофилова Е.П. Клеточная стенка грибов / Е.П.Феофилова. – М. : Наука, 1983. – 276 с.

6. Біофунгіцид «Мікосан» Технічні умови. ТУ У 24.2-23710945.003-2001 (Вводяться вперше). [Термін дії від 2001-08-29]. – К.: 2001. – 17 с. – (Державний комітет України по стандартизації, метрології та сертифікації).

7. Методика наукових досліджень в агрономії: навч. посібник / [Е.Р. Ермантраут, М.А. Бобро, Т.І. Гопцій та ін.]; – Х. : Харк. нац. аграр. ун-т ім. В.В. Докучаєва, 2008. – 64 с.

8. Основи наукових досліджень: навч. видання / [Д.Г. Войтюк, Л.В. Аніскевич, В.М. Барановський та ін.]; - К. : видавн. центр НАУ, 2001. – 62 с.

**Влияние факторов экстракции грибов (*Fomes fomentarius* (L. Fr.), Gill.) на получение действующего вещества**  
**В.В. Теслюк**

*Отражены раздельное и совокупное влияние факторов - массы грибов, массы щелочи и продолжительности экстракции измельченных грибов трутовик настоящий (*Fomes fomentarius* (L. Fr), Gill на показатели концентрации ионов водорода, плотность и содержание елиситоров в щелочном экстракте.*

**Ключевые слова:** Грибы, щелочь, масса, время, экстракция, щелочной раствор.

**Influence of extraction of factors of mushrooms (*Fomes fomentarius* (L. Fr.), Gill.) on the receipt of operating matter**

**V.V. Teslyuk**

*The article reflects the separate and combined effect of factors - the mass of the mushrooms, the mass of alkali and duration of extras shares chopped mushrooms trutovik present (*Fomes fomentarius* (L. Fr), Gill on the concentrations of hydrogen ions, the density and content elisitorov in the alkaline extract.*

**Key words:** Fungi, alkali, mass, time, solvent extraction, alkaline solution.

УДК: 577.4: 632.6: 663.1

## ВИВЧЕННЯ МІКРОБІОЛОГІЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ҐРУНТУ ПРИ ВИРОЩУВАННІ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР ЗА РІЗНИМИ ТЕХНОЛОГІЯМИ В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Л.Е. Піскунова, кандидат сільськогосподарських наук

*Вивчена швидкість детоксикації пестицидів залежно від енергонасиченості технологій вирощування зернових культур, а також визначено вплив пестицидів при застосуванні різних технологій вирощування зернових культур на ферментативну активність ґрунту.*

**Ключові слова:** мікробіологічна діяльність, детоксикація пестицидів, технології вирощування, екотоксикологічний ризик.

Вивчення динаміки вмісту пестицидів у системі "ґрунт – рослина", впливу біотичних і абіотичних факторів на швидкість детоксикації препаратів є необхідною умовою обґрунтування раціонального застосування хімічних засобів захисту рослин.

Циркуляція токсичних речовин, що надходять із засобами хімізації у ґрунт, воду, атмосферу, трофічні ланцюги, призводить до забруднення біосфери, погіршення її якості.

Встановлення екологічного ризику застосування пестицидів та його оцінка, запобігає забрудненню ще на етапі планування чи використання їх в інтенсивних технологіях вирощування зернових культур. Це є одним із засобів управління якістю агроєкосистеми на основі порівняння пестицидного навантаження зі здатністю території до самоочищення, тобто включення пестицидів у біотичний кругообіг речовин.

Отже, встановлення екотоксикологічних критеріїв небезпечності пестицидів є необхідною умовою обґрунтування раціонального застосування хімічних засобів захисту рослин.

**Мета досліджень** полягала в екотоксикологічному обґрунтуванні застосування пестицидів при вирощуванні зернових культур за різними технологіями в умовах Лісостепу України.

**Матеріал і методика досліджень.** Вивчення динаміки вмісту залишків пестицидів: бентазону (базагран 48%, в.р.), трибенурон-метилу (гранстар 75%, в.г.), тіофанат-метилу і епоксиконазолу (рекс 31%к.е; 18,7%к.с.), флутріяфолу і тіабендазолу (вінцит, 2.5% к.с.; 2.5% к.с), хлорид (2-хлор-етил) триметил-амонію (цикоцель, 49%в.р.) проводили методами тонкошарової та газорідинної хроматографії за офіційно затвердженими методиками [1].

Для встановлення біологічної активності ґрунту визначали активність, оксиредуктаз ґрунту (поліфенолоксидази та пероксидази) за методикою А.Ш. Галстяна фотоелектроколориметричним методом.

Дослідження здійснювали впродовж 2007-2010 рр. у лабораторії екотоксикології Інституту агроєкології і економіки природокористування НААН, польові дослідження з вивчення впливу технологій на продуктивність озимих культур – у дослідному господарстві "Чабани" ННЦ «Інституту землеробства НААН» Києво-Святошинського району Київської області, в зоні північного Лісостепу.

### 1. Схема польового дослідження

№ варіанту	Технології	Система удобрення, кг/га д.р.									
		Пшениця, тритикале					Жито озиме				
		основне добриво		підживлення азотом за етапами органогенезу			основне добриво		підживлення азотом за етапами органогенезу		
		P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	II	IV	VII	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	II	IV	VII
1	Ресурсозберігаюча	45	60	20	40	-	45	60	20	25	-
2	Базова	90	120	30	60	30	90	120	20	50	20
3	Енергонасичена	135	180	30	90	60	135	180	30	75	30
4	Контроль	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Об'єктом вивчення були високопродуктивні сорти озимих зернових культур: пшениця – Поліська 90; тритикале АДМ 5, АДМ 11; жито – Київське

93. Пестициди: базагран 48% в.р.; гранстар 75%, в.г.; рекс 31% к.е; вінцит 2.5% к.с.; 2.5% к.с.; цикоцель 49% в.р.

Проби відбирали через три години після внесення препаратів. У дослідженні використовували такі технології: 1 – ресурсозберігаюча; 2 – базова; 3 – енергонасичена; 4 – абсолютний контроль. Їх підібрали так, щоб простежити поведінку пестицидів при вирощуванні зернових культур. Схема вивчення основних елементів технологій наведена в табл. 1.

Розробку методів проводили на основі розподілу пестицидів на три групи полярності. Асортимент пестицидів, що застосовували на посівах озимих культур, складався з малополярних та полярних препаратів різних класів. Вибір методу аналізу зумовлювався перш за все фізико-хімічними властивостями пестициду [1].

Вивчено динаміку розпаду препаратів базаграну, гранстару, рексу, вінциту та цикоцелю в ґрунті й рослинах озимих: пшениці, жита і тритикале при вирощуванні за інтенсивними технологіями.

За результатами досліджень встановлено, що швидкість розпаду пестицидів у ґрунті та рослинах була найбільшою на варіантах з базовою та енергонасиченою технологіями. Розпад препаратів базаграну і гранстару у рослинах відбувався швидше, ніж у ґрунті, при цьому найбільшим він був на варіантах з базовою та енергонасиченою технологіями [2, 3].

## 2. Активність оксидаз ґрунту до та після внесення мінеральних добрив

Варіант	Технології	Активність оксидаз, мг пурпугаліну на 1г ґрунту			
		поліфенол-оксидази	пероксидази	поліфенол-оксидази	пероксидази
		До внесення мінеральних добрив		Після внесення мінеральних добрив	
1	N <sub>60</sub> P <sub>45</sub> K <sub>60</sub>	0,338	0,315	0,342	0,295
2	N <sub>120</sub> P <sub>90</sub> K <sub>120</sub>	0,428	0,346	0,445	0,236
3	N <sub>180</sub> P <sub>135</sub> K <sub>180</sub>	0,442	0,356	0,467	0,220
4	Контроль	0,320	0,358	0,327	0,335
НСР <sub>5%</sub>		0,18	0,04	0,14	0,09

Швидкість розпаду фунгіцидів рексу та вінциту в ґрунті відбувається швидше, ніж в рослинах.

У ґрунті на варіантах з ресурсозберігаючою технологією мінімальну кількість рексу знайдено через 15 діб, а на абсолютному контролі через 25 діб, тоді як у рослинах така кількість препарату знайдена на 45-ту добу.

### 3. Активність оксидаз ґрунту до та після внесення пестицидів

Варі-ант	Доза добрив	Активність оксидаз, мг пурпугаліну на 1г ґрунту			
		поліфенолоксидази		пероксидази	
		до внесення пестицидів	після внесення пестицидів	до внесення пестицидів	після внесення пестицидів
Пшениця озима, (квітень, попередник - кукурудза на силос)					
1	N <sub>60</sub> P <sub>45</sub> K <sub>60</sub>	0,340	0,342	0,281	0,283
2	N <sub>120</sub> P <sub>90</sub> K <sub>120</sub>	0,458	0,457	0,252	0,249
3	N <sub>180</sub> P <sub>135</sub> K <sub>180</sub>	0,467	0,464	0,248	0,252
4	Контроль	0,334	0,330	0,328	0,319
НСР 5%		0,13	0,12	0,08	0,06
Жито озиме (квітень, попередник - кукурудза на силос)					
1	N <sub>60</sub> P <sub>45</sub> K <sub>60</sub>	0,334	0,338	0,315	0,310
2	N <sub>120</sub> P <sub>90</sub> K <sub>120</sub>	0,461	0,464	0,254	0,223
3	N <sub>180</sub> P <sub>135</sub> K <sub>180</sub>	0,469	0,463	0,241	0,239
4	Контроль	0,327	0,323	0,315	0,316
НСР 5%		0,15	0,14	0,06	0,07
Тритикале, (квітень, попередник - кукурудза на силос)					
1	N <sub>60</sub> P <sub>45</sub> K <sub>60</sub>	0,325	0,334	0,312	0,321
2	N <sub>120</sub> P <sub>90</sub> K <sub>120</sub>	0,438	0,452	0,241	0,238
3	N <sub>180</sub> P <sub>135</sub> K <sub>180</sub>	0,418	0,426	0,238	0,241
4	Контроль	0,318	0,320	0,318	0,314
НСР 5%		0,12	0,13	0,07	0,08

Найбільша швидкість розпаду вінциту та цикоцелю в ґрунті та рослинах виявлено на варіантах з базовою та енергонасиченою технологією.

Відмічено, що у тритикале порівняно з житом та пшеницею, розпад усіх препаратів, які досліджувались, проходить швидше саме на варіанті з базовою технологією.

Одним із головних факторів, який впливає на деструкцію пестицидів є мікробіологічна діяльність ґрунту.

Враховуючи важливу роль окисно-відновних ферментів у біохімічних процесах синтезу та розкладу гумусових речовин вивчали вплив інтенсивних технологій на активність поліфенолоксидази і пероксидази в ґрунті та залежність швидкості деградації пестицидів від активності цих ферментів.

Для дослідження впливу енергонасиченості технологій на активність ферментів зразки ґрунту відбирали до внесення та через тиждень після внесення мінеральних добрив.

Для встановлення залежності швидкості розпаду пестицидів від активності цих ферментів зразки ґрунту відбирали до внесення пестицидів, через дві доби та впродовж періоду, за який кількість препаратів зменшилась у два рази. Результати досліджень представлені в табл. 2 і 3. Добрива підвищували активність поліфенолоксидази порівняно з контролем, при збільшенні норми добрив пригнічується активність пероксидази (див. табл. 2).

Одержані дані свідчать, що активність поліфенолоксидази і пероксидази в ґрунті до внесення та після внесення препаратів не змінюється (див. табл. 3). При порівнянні активності ферментів за цей період відзначили зниження їх активності тільки на контролі. На варіантах, де застосовували енергонасичену технологію, активність ферментів була найвищою.

### **Список літератури**

1. Екотоксична властивість пестицидів як функція фізико-хімічної будови їх молекул / В.М. Кавецький, Л.С. Крук, Л.І. Бублик // *Агроекологія і біотехнологія*. – 1998. – В. 2. – С. 85–91.
2. Вплив технологій вирощування зернових культур на швидкість деструкції Базаграну в ґрунті в умовах Лісостепу / В.М. Кавецький, Л.І. Моклячук, Л.Е. Піскунова, С.М. Каленська // *Збірник наукових праць Інституту землеробства УААН*. – 2000. – Вип.3. – С. 72–76.
3. Каленська С.М. Трансформація пестицидів в агроценозах залежно від їх структурно – функціональної організації / С.М. Каленська, В.М. Кавецький, Л.Е. Піскунова // *Збірник наукових праць Подільської Державної Аграрно–технічної академії*. – 2001. – Вип.9. – С. 177–179.

## **ИЗУЧЕНИЕ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПОЧВЫ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР С**

# ПРИМЕНЕНИЕМ РАЗНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В УСЛОВИЯХ ЛЕСОСТЕПИ УКРАИНЫ

**Пискунова Л.Е.**

*Изучены скорость детоксикации пестицидов в зависимости от применения интенсивных технологий выращивания зерновых культур, а также влияние пестицидов на ферментативную активность почвы.*

**Ключевые слова:** микробиологическая активность, детоксикация пестицидов, технологии выращивания, экотоксикологический риск.

## **Investigation of microbiological activity of soil under different technologies in the condition of Ukrainian Forest-Step zone**

**Piskunova L.E.**

*It was studied disintegration rate of pesticides. The influence of pesticides under different agricultural practices for cereals production on soil fermentation activity was determined.*

**Keywords:** disintegration rate, high yielded technologies, soil fermentation activity, ecological risk.

## ПОЧОРНІННЯ ДЕРЕВИНИ ВИНОГРАДУ І ЙОГО ПОШИРЕННЯ НА ПІВДНІ УКРАЇНИ

Л.О.КОНУП, кандидат біологічних наук

Національний науковий центр «Інститут виноградарства і виноробства ім. В.Є. Таїрова»

*Проведено фітосанітарне обстеження враженості фітоплазмовими хворобами винограду на території Одеської, Миколаївської та Херсонської областей загальною площею понад 150 га. Ідентифіковано фітоплазмову хворобу – почорніння деревини винограду. Для діагностики на латентне враження і ідентифікації фітоплазмової хвороби використовували метод ПЛР.*

**Ключові слова:** виноград, фітоплазма, почорніння деревини винограду, сертифікований садивний матеріал винограду, клони винограду

Фітоплазми – мікоплазмоподібні організми, прокаріоти, належать до класу *Mollicutes*, рід *Mycoplasma*. Жовтуха на винограді відома близько 60 років. Після того, як було описане золотисте пожовтіння на південному заході Франції у 1950 р., аналогічні симптоми захворювання виявили на виноградниках інших регіонів Франції та інших країн Європи, Північної Америки, Малої Азії та Австралії [5, 8]. Найшкідливішими та найпоширенішими серед хвороб, що спричиняють фітоплазми в країнах Європи є золотисте пожовтіння винограду - *Flavescence dorée* (FD), та почорніння деревини винограду - *Vois noir* (BN) [5, 8]. Золотисте пожовтіння – карантинна хвороба. Захворювання швидко розповсюдилось впродовж останніх декількох років у Франції та Італії, незважаючи на контроль, розкорчовування і захист маточників. Воно пов'язане з єдиним відомим переносником – цикадою *Scaphoideus titanus*, яка поширена в багатьох кліматичних зонах Європи. Жовтухи, які належать до захворювань типу стовбуру (16 SR XII), спостерігають в усіх країнах Європи і Малої Азії [8]. Під різними назвами вони

відомі у Франції, Німеччині та Італії. Переносником почорніння деревини є цикадка - *Hyalesthes obsoletus* [4]. Ці дві хвороби за симптоматикою дуже схожі, ідентифікацію їх можна провести тільки лабораторними молекулярно-генетичними методами [3, 6].

Останнім часом на виноградниках різних районів України з'явилась ця дуже небезпечна хвороба, яка швидко поширюється і завдає великих збитків. У 2004 році її виявили на території Одеської області на сорті Шардоне, найчутливішому до збудника фітоплазмової інфекції [2]. Після ідентифікації цієї інфекції, встановлено хворобу - почорніння деревини (BN), яка належить до групи стовбуру.

**Метою досліджень** було вивчення розповсюдження фітоплазмової хвороби на виноградниках різних господарств півдня України і її ідентифікація.

**Матеріал і методи досліджень.** Матеріалом для наукових досліджень були зразки виноградного листя та чубуки виноградної лози з симптомами хвороби, відібрані на виноградниках різних господарств Одеської, Миколаївської і Херсонської областей у 2008 – 2010 роках.

У роботі використовували метод візуального обстеження кущів винограду на промислових виноградниках на наявність у них симптомів фітоплазмової хвороби.

Діагностику і ідентифікацію фітоплазмової хвороби проводили методом полімеразної ланцюгової реакції (ПЛР). Для виділення фітоплазм із винограду використовували його листя й зішкрібки кортикального шару чубуків. Оптимальним періодом для виявлення фітоплазми в листі є кінець травня - середина червня. Листки винограду з хворих і здорових рослин промивали водопровідною водою, занурювали на 1-2 с у 70 %-вий етанол і промивали в двох чашках спочатку в середовищі Ігла з додаванням 1000 од/мл пеніциліну і 0,02 % ацетату талію, потім у чашці з поживним бульйоном (СМ ІМВ-72) [1]. Після цього листки подрібнювали в стерильній ступці зі стерильним піском, додавали 5 мл бульйону і 1 мл висівали в пробірку з 5 мл бульйону.

Пастерівською піпеткою зразки висівали також на напіврідкий агар СМ ІМВ-72 (0,3 %) шляхом послідовних розведень. Пробірки з середовищем інкубували при температурі 34 °С впродовж п'яти діб. Після появи росту культури пересівали на чашки з 1,3 %-вим поживним агаром СМ ІМВ-72. Чашки поміщали в термостат на 3-5 діб при температурі плюс 34 °С.

ПЛР ампліфікацію проводили з універсальною парою праймерів до різних ділянок геному, специфічною для фітоплазм fU5/rU3 [9]. Праймери синтезовані фірмою НПФ «Литех», Росія. Реакційна суміш (40 мкл) складалась із 4 мкл буфера 10x для ПЛР; 1,2 мкл 1,6 мМ MgCl<sub>2</sub>; 5 мкл 2,5 мМ dNTPs; 2 мкл 5 μМ праймера fU5; 2 мкл 5 μМ праймера rU3; 0,4 мкл 5U/μl Taq ДНК-полімерази (реактиви фірми «Амплиценс»); 22,8 мкл деіонізованої води і 2 мкл нерозведеної виділеної ДНК фітоплазми.

Для збільшення виходу продукту ПЛР проводили дві ампліфікації, оскільки після першої візуально продукт ПЛР не спостерігали [7].

Ампліфікація з цими праймерами складалась із 35 циклів: при температурі 95 °С - 3 хв денатурації, 55 °С - 1 хв відпалу і 72 °С - 6 хв 30 с. елонгації в програмованому термостаті „Терцик” фірми „ДНК – Технологія” (Росія). Після першої ампліфікації суміш розводили в співвідношенні 1:50 і вносили 2 мкл до реакційної суміші для проведення другої ампліфікації з тією ж парою праймерів. Для контролю чистоти реакції використовували деіонізовану воду. Продукти ПЛР (5 мкл) піддавали електрофорезу в 1,5 %-вому агарозному гелі в тріс-борат-ЕДТА-буфері (ТВЕ) (тріс-борат 90 мМ, ЕДТА 1 мМ; рН 8,2), використовуючи етидіум бромід (EtBr). Як маркер молекулярної маси слугували фрагменти ДНК фага λ 2100 – 150 пар нуклеотидів. Першу ампліфікацію проводили з парою праймерів Р1/Р7, другу – з парою R16F2n/R16R2. Продукт ПЛР мав молекулярну масу 826 п.о. (рис. 2). Результат реєстрували за допомогою УФ-транслюмінатора з довжиною хвилі 312 нм і фотографували, використовуючи відеосистему «*Biosom*».

**Результати досліджень.** Обстеження промислових насаджень винограду провели в господарствах Одеської, Миколаївської і Херсонської областей.

Одеська область межуючи з Молдовою і Румунією піддається загрозі завезення садивного матеріалу, враженого фітоплазмозом, тому фітосанітарне обстеження промислових виноградників тут необхідно проводити.

В Миколаївській і Херсонській областях виявили на окремих кущах ознаки фітоплазмозу, дуже схожі на вірусне захворювання – скручування листя, відставання в рості кущів, хлороз, усихання ягід на гронах, зменшення цукристості і збільшення кислотності ягід. Значну кількість кущів з симптомами фітоплазмозу виявили в Одеській області на виноградниках сорту Шардоне (рис.1).



а



б

Рис. 1. Симптоми фітоплазмозу на гронах (а) і листі (б) сорту Шардоне

Встановлено, що на білоягідних сортах симптоми фітоплазмозу спостерігалися на всіх пагонах або їх частині залежно від чутливості сорту. Забарвлення листкової пластинки змінювалося із зеленого на золотаво-жовте. У липні спостерігали загибання країв листкової пластинки догори, а в кінці літа вона набувала трикутної форми. Листкова пластинка ставала тонкою, нагадувала папір і кришилася при стисканні. Згодом золотавий колір набував металевого блиску.

На червоноягідних сортах симптоми проявлялися на всіх пагонах або їх частині, залежно від чутливості сорту. Відбувалася зміна забарвлення листкової

пластинки із зеленого на червоне та темно-червоне цілком або секторально, у відокремленій жилками ділянці.

Наприкінці вересня та в жовтні виявляли нерівномірне визрівання пагонів (за довжиною) або його відсутність, що часто робило їх еластичними та надавало специфічного вигляду (схиляння донизу під вагою листя).

Враженість фітоплазмозом виявили й на інших сортах винограду: Каберне Совіньйон, Мерло, Піно чорний, але найчутливішим був сорт Шардоне.

В результаті дослідження ідентифікували почорніння деревини в різних господарствах Одеської, Миколаївської і Херсонської областей. Поширення фітоплазмозу на рослинах сорту Шардоне в господарствах різних областей півдня України в 2010 році було таким: у Херсонській - 10-25 %; у Миколаївській - 8-18 %; Одеській - 5-89 %

Найураженішими збудником почорніння деревини (BN) виявились виноградники Одеської обл. В деяких господарствах захворіло 89 % рослин, що призводило до знищення винограднику. Це пояснюється великою кількістю імпортного матеріалу, хворого на фітоплазмозу хворобу, а також наявністю в Одеській обл. переносника почорніння деревини – цикади *Hyalesthes obsoletus*.

Дослідження, проведені в господарствах Одеської області впродовж чотирьох років показало, що ця хвороба має тенденцію до значного поширення (рис. 2)

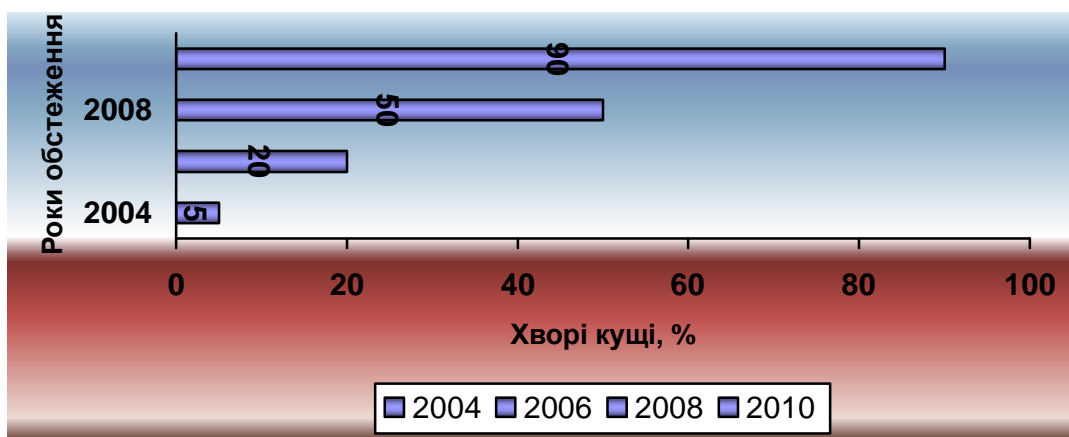


Рис. 2. Динаміка росту захворювання на фітоплазмозу хворобу винограду (BN) сорту Шардоне (Овідіопольський район, Одеська обл.).

## **Висновки**

1. На території Одеської, Миколаївської і Херсонської областей з використанням методу ПЛР-діагностики виявлено небезпечне захворювання винограду на фітоплазму - почорніння деревини, яке відбувається швидкими темпами і завдає значних збитків промисловим виноградникам.
2. Одним із джерел розповсюдження фітоплазмової хвороби є імпортований садивний матеріал, не сертифікований на наявність збудника цієї хвороби.
3. Для виявлення і ідентифікації фітоплазмової хвороби застосовано метод ПЛР-діагностики.
4. Встановлено поширення фітоплазмової хвороби на сорті Шардоне в різних виноградарських господарствах у 2010 році: у Херсонській області на 10-25 %; у Миколаївській області на 8- 18 %; в Одеській області на 5-89 %.

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Среда СМ ИМВ-72 для выделения и культивирования фитопатогенных микоплазм / Скрипаль И.Г., Малиновская Л.П.//Микробиол. журн. – 1985. – Т.46, вып. 2. – С. 71–75.
2. Фитоплазменное заболевание винограда на Украине / Милкус Б.Н., Конуп Л.А., Жунько И.Д., Лиманська Н.В.//Виноградарство и виноделие. – 2004. – № 3. – С. 12–14.
3. Characterization of isolates of Vergilbungskrankheit-phytoplasma by rflp-analysis and their association with grapevine, herbaceous host plants and vectors / Langer M., Darimont H., Maixner M.//14<sup>th</sup> Meeting of ICVG, Locorotondo (Bari), Italy, September 12– 17, 2003. – 2003. – P. 71.
4. Darimont H., Maixner M. Actual distribution of *Hyalesthes obsoletus* Signoret (Auchenorrhyncha: Cixiidae) in German viticulture and its significance as a vector of Bois noir//IOBC/wprs Bulletin. – 2001. – Vol. 24. – N 7. – P. 199– 202.
5. Detection of chrysanthemum yellows mycoplasma-like organism by dot hybridization and Southern blot analysis / Bertaccini A., Davis R.E., Lee I.– [et al.]//Plant Dis. – 1990. –Vol. 74. – P. 40-43.
6. Differentiation of mycoplasma-like organisms (MLOs) in European fruit trees by PCR using specific primers derived from the sequence of a chromosomal fragment of apple proliferation // [MLO. Jarausch W., Saillard C., Dosba F., Bove J.M.]//Appl. Environ. Microbiol. – 1994. – Vol. 60. – P. 2916– 2923.
7. First detection of stolbur phytoplasma in grapevines (*Vitis vinifera*, cv Chardonnay) affected with grapevine yellows in the Ukraine. /Milkus B., Clair D., Idir S., Habili N. [et al.]//New Disease Reports. – 2005. – Vol. 5. – P. 7.

8. Geographical distribution of elm yellows-related phytoplasmas in grapevine Flavescence doree outbreaks in Veneto (Italy) / Bertaccini A., Vibio M., Schaff D., [et al.] // 12<sup>th</sup> Meeting of ICVG, Lisbon, Portugal, Sept 28 – Oct 2. – 1997. – P. 57– 58.
9. Universal PCR primers for detection of phytopathogenic Agrobacterium strains / Haas J.H., Moore L.W., Ream W., Manulis S.// Appl. Environm. Microbiol. – 1995. – 61, №8. – P. 2879 – 2884.

## **РАСПРОСТРАНЕНИЕ ПОЧЕРНЕНИЯ ДРЕВЕСИНЫ ВИНОГРАДА НА ЮГЕ УКРАИНЫ**

**Конуп Л.А.**

*Проведено фитосанитарное обследование виноградников на территории Одесской, Николаевской и Херсонской областей на наличие симптомов фитоплазменных болезней общей площадью более 150 га. Идентифицировано фитоплазменную болезнь – почернение древесины винограда. Для диагностики на наличие латентного заражения и идентификации фитоплазменной болезни использовали метод ПЦР.*

**Ключевые слова:** виноград, почернение древесины, фитоплазма, сертифицированный посадочный материал, клоны винограда

## **DISTRIBUTION OF BLACKENING WOOD OF GRAPES ON THE SOUTH OF UKRAINE**

**Konup L.A.**

*The fytosanitary inspection of vineyards on territory of the Odessa, of the Nykolaev and of the Kherson regions in the presence of symptoms of black wood diseases is conducted by a general area more than 150 ga. As a result of researches*

*black wood diseases of grapes was identified. For diagnostics in the presence of latent infection and authentication black wood diseases used the PLR method.*

**Key words:** a grapes, Bois noir, fytoplazma, certificated landing material, klony of grapes

## ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Конуп Людмила Олександрівна, кандидат біологічних наук, завідувачка лабораторією вірусології і мікробіології Національного наукового центру «Інститут виноградарства і виноробства ім.. В. Є. Таїрова».

Адреса: 65496, Одеська обл., Овідіопольський р-н, смт Таїрове, вул. 40-річчя Перемоги, 27.

0964818635 м.т.

(048)7403645 р.т.

## МЕЗОСТРУКТУРНА ОРГАНІЗАЦІЯ ЛИСТКОВОГО АПАРАТУ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО ЗА ДІЇ ГЕРБІЦИДУ І БІОЛОГІЧНИХ ПРЕПАРАТІВ

**З.М. ГРИЦАЄНКО**, доктор сільськогосподарських наук, професор

**В.П. КАРПЕНКО**, кандидат сільськогосподарських наук

Уманський національний університет садівництва

*Наведено результати лабораторних і польових досліджень дії різних норм гербіциду калібр 75 (30, 40, 50, 60 і 70 г/га), внесених окремо і в бакових сумішах із агатом-25К і агростимуліном, на формування мезоструктури і площі листкового апарату ячменю ярого. Встановлено, що найоптимальніший за площею і мезоструктурною організацією листковий апарат ячменю формується за використання в посівах бакової суміші калібр 75 40 г/га + агат-25К + агростимулін.*

**Ключові слова:** ячмінь ярий, гербіцид, біологічні препарати, листковий апарат, мезоструктурна організація

Загальновідомо, що мезофіл листка, зокрема хлорофілвісна його частина (хлоренхіма), є важливою структурною одиницею, що зумовлює стійкість фотосинтетичного апарату і всієї рослини проти несприятливих факторів навколишнього середовища. Тому будь-які зміни в анатомічній структурі фотосинтетичного апарату на клітинному й тканинному рівнях можна розглядати як прояви регуляції фотосинтезу, що забезпечують адаптацію рослин до дії стресових факторів, у тому числі й гербіцидів [5].

Нині структурна організація і функціональна активність фотосинтетичного апарату найдетальніше можуть бути охарактеризовані на основі аналізу мезоструктури, основними досліджуваними показниками якого є: площа листків, число клітин хлоренхіми, їх об'єм, кількість в них хлоропластів та ін. Однак донині мезоструктура різних видів рослин добре вивчена за дії екологічних факторів [4, 10], водночас, вплив на мезоструктуру сільськогосподарських культур, зокрема й

ячменю ярого, гербіцидів і регуляторів росту рослин у літературі висвітлено не достатньо [6, 13].

Так, за дії гербіциду 2,4-Д у рослин квасолі виявлені зміни в морфологічній будові клітин епідермісу [9], а за дії на рослини соняшнику потовщення листкової пластинки та зменшення числа клітин між судинними пучками [14]. За обробки соняшнику регулятором росту трептолемом встановлено зміни в об'ємі клітин стовпчастої паренхіми, які супроводжувались збільшенням її розмірів. У цілому, це призводило до розростання основної фотосинтезуючої тканини листка – хлоренхіми [12].

Мезоструктурна організація листкового апарату накладає істотний відбиток на формування площі листків, від якої залежить їх функціональна активність. Дослідження, проведені з використанням у посівах ячменю ярого регулятора росту мелафену ( $1 \cdot 10^{-7}\%$ ) і пірафену ( $1 \cdot 10^{-7}\%$ ) показали, що площа листків у фазу виходу рослин у трубку за дії цих препаратів зростала відповідно на 27,4% і 37,2–45,6% [8]. За сумісної обробки ячменю ярого гербіцидами з біостимуляторами площа листкового апарату рослин також значно збільшувалася [7], однак, механізм цього процесу і його спрямованість потребують подальшого всебічного вивчення.

**Мета досліджень** – вивчити мезоструктурну організацію листків ячменю ярого за обробки рослин гербіцидом класу сульфонілсечовин калібр 75, внесеним окремо і в бакових сумішах з агатом-25К та агростимуліном і встановити ступінь впливу препаратів на формування функціонально активного компонента рослин – листкового апарату, від якого залежить фотосинтетична активність посівів.

**Матеріал і методика досліджень.** Досліди виконували в лабораторних і польових умовах Уманського національного університету садівництва. Об'єктами досліджень слугували рослини ячменю ярого сорту Соборний, гербіцид калібр 75, в.г. (д.р. – тифенсульфурон-метил, 500 г/кг + трибенурон-метил, 250 г/кг), біопрепарат агат-25 К (д.р. – інактивовані бактерії *Pseudomonas aureofaciens* Н16 – 2% і біологічно активні речовини культуральної рідини – 38%), регулятор росту рослин агростимулін (д.р. – N-оксид-2,6-диметилпіридин + емістим С) [11].

Досліди з рослинами ячменю ярого в лабораторних умовах виконували в 2007р. з дотриманням вимог вегетаційного методу [3]. З цією метою рослини ячменю вирощували в пластикових посудинах, які наповнювали чорноземом опідзоленим важкосуглинковим. Препарати вносили за схемою, наведеною в табл. 1. Норми внесення препаратів розраховували на відповідну площу з урахуванням норми витрати води 300 л/га. Повторність досліду – чотириразова.

Закладання польових дослідів виконували в триразовому повторенні згідно зі схемою: без застосування препаратів (контроль I), ручні прополовання впродовж вегетаційного періоду (контроль II), агат-25К – 20 мл/га, агростимулін – 10 мл/га, калібр 75 у нормах 30; 40; 50; 60 і 70 г/га без і в поєднанні з біологічними препаратами (агат-25К, агростимулін). Внесення препаратів проводили у фазу повного кушіння ячменю ярого з використанням обприскувача ОГН – 600. Витрата робочого розчину – 300 л/га.

Виконували аналізи з відібраними зразками рослин у лабораторних умовах. Мезоструктуру вивчали в мацерованих у 1н НСІ висічках листків ячменю ярого [1, 10]. Число клітин в одиниці поверхні листка визначали в камері Горяєва, об'єм клітин – розрахунком за формулою циліндра, підставляючи, визначені окуляр-мікрометром розміри на мікроскопі Біолан-70. Площу листків визначали методом висічок [2].

**Результати досліджень.** Встановлено, що під впливом гербіциду калібр 75 і його бакових сумішей із агатом-25К та агростимуліном мезоструктурна організація листового апарату ячменю ярого значно змінювалась (табл. 1). Так, за обробки рослин ячменю гербіцидом калібр 75 у нормах 30, 40, 50 і 60 г/га кількість клітин в одиниці поверхні тканини листка порівняно з контролем I зменшувалась відповідно на 5; 16; 10 і 3 тис. шт./см<sup>2</sup>, а за дії цих норм гербіциду разом з біопрепаратами – на 19; 24; 17 і 10 тис. шт./см<sup>2</sup> при НІР<sub>01</sub> 2,3. За внесення 70 г/га калібру 75 як окремо, так і в сумішах з біологічними препаратами, кількість клітин порівняно з контролем I зростала відповідно на 6 і 1 тис. шт./см<sup>2</sup>.

**1. Мезоструктурна організація листкового апарату ячменю ярого за дії різних норм гербіциду калібр 75, внесених окремо і в поєднанні з агатом-25К та агростимуліном (вегетаційний дослід, 2007 р.)**

Варіант досліджу	Кількість клітин в одиниці поверхні тканини листка, тис. шт./см <sup>2</sup>	Середній об'єм однієї клітини, тис./мкм <sup>3</sup>	Число хлоропластів в одиниці поверхні листка, млн.шт./см <sup>2</sup>	Середня площа одного листка, см <sup>2</sup>
Обробка водою (контролю)	181	15,3	4,5	9,1
Агат-25К	173	18,2	5,0	10,3
Агростимулін	168	19,4	5,2	10,8
Калібр 75, 30 г/га	176	18,0	5,1	10,4
Калібр 75, 40 г/га	165	20,3	5,8	11,0
Калібр 75, 50 г/га	171	17,8	5,2	10,6
Калібр 75, 60 г/га	178	16,0	4,7	9,8
Калібр 75, 70 г/га	187	14,3	4,2	8,7
Калібр 75, 30 г/га + Агат-25К + Агростимулін	162	21,3	5,7	11,0
Калібр 75, 40 г/га + агат-25К + агростимулін	157	22,4	6,5	12,2
Калібр 75, 50 г/га + агат-25К + агростимулін	164	20,0	5,8	11,3
Калібр 75, 60 г/га + агат-25К + агростимулін	171	18,0	5,1	10,5
Калібр 75, 70 г/га + агат-25К+ агростимулін	182	15,7	4,6	9,6
НІР <sub>01</sub>	2,3	1,0	0,3	0,5

Між кількістю клітин в одиниці поверхні тканини листка і середнім об'ємом однієї клітини встановлено обернену залежність: чим менша кількість клітин, тим більший об'єм однієї клітини, і навпаки. Так, за мінімальної кількості клітин в одиниці поверхні листка у варіанті внесення 40 г/га калібру 75 з агатом-25К і

агростимуліном, середній об'єм однієї клітини становив 22,4 тис. мкм<sup>3</sup>, тоді як, за максимальної кількості клітин в одиниці поверхні листка при внесенні 70 г/га калібру 75 – 14,3 тис. мкм<sup>3</sup>.

Збільшення середнього об'єму однієї клітини, яке спостерігали за сумісного застосування гербіциду і біопрепаратів, супроводжувалось зростанням числа хлоропластів в одиниці поверхні листка. Так, за дії гербіциду калібр 75 у нормах 30; 40; 50; 60 і 70 г/га + агат-25К + агростимулін кількість хлоропластів відносно контролю I зростала відповідно на 1,2; 2,0; 1,3; 0,6 і 0,1 млн. шт./см<sup>2</sup>, а порівняно з варіантами із самостійним внесенням цих же норм калібру 75 без біологічних препаратів – на 0,6; 0,7; 0,6; 0,4 і 0,4 млн. шт./см<sup>2</sup> (НІР<sub>01</sub> 0,3). Очевидно, що за сумісної дії гербіциду із біологічними препаратами відбувалося активування реплікації пластид, зокрема, хлоропластів, що й зумовило зростання їх кількості в хлоренхімі листка ячменю ярого. Подібну закономірність за дії регулятора росту на рослини кукурудзи відзначали й інші вчені [6].

Зменшення кількості клітин в одиниці поверхні листка, за одночасного зростання середнього об'єму клітини та числа хлоропластів у ній, зумовлювало збільшення середньої площі одного листка, яка за внесення 40 г/га калібру 75 із агатом-25К та агростимуліном була найбільшою (12,2 см<sup>2</sup> при 9,1 см<sup>2</sup> в контролі). Одержані дані демонструють залежність процесів формування фотосинтетичної поверхні листків ячменю ярого від їх мезоструктурної організації.

Результати виконаних нами польових дослідів підтвердили цю закономірність, однак, слід відмітити, що формування площі фотосинтетичного апарату залежало значною мірою також від погодних та фітоценотичних умов, що складались в роки вегетації культури (табл. 2). Так, за обробки посівів ячменю ярого гербіцидом калібр 75 найбільша площа листкового апарату формувалась у найсприятливішому за погодними умовами 2008 р. У варіанті досліді 40 г/га калібру 75 + агат-25К + агростимулін цей показник на 49,7% перевищував контроль I.

**2. Площа фотосинтетичного апарату ячменю ярого за дії різних норм гербіциду калібр 75, внесених окремо і в поєднанні з агатом-25К та агростимуліном (фаза викалошування)**

Варіант дослідів	Площа листків, см <sup>2</sup> /рослину				Середня площа листків, см <sup>2</sup> /рослину
	2006 р.	2007 р.	2008 р.	2009 р.	
Без застосування препаратів (контроль I)	72,4	38,1	100,4	75,5	71,6
Ручні прополовання впродовж вегетаційного періоду (контроль II)	123,3	65,2	151,1	105,5	112,3
Агат-25К	79,8	53,3	123,4	83,3	85,0
Агростимулін	87,3	55,4	131,2	78,7	88,2
Калібр 75, 30 г/га	94,5	48,3	120,3	83,4	86,6
Калібр 75, 40 г/га	102,2	53,1	131,2	90,1	94,2
Калібр 75, 50 г/га	115,9	61,3	147,7	98,7	105,9
Калібр 75 ,60 г/га	111,9	50,2	138,5	93,4	98,5
Калібр 75 ,70 г/га	102,7	38,3	115,5	80,1	84,2
Калібр 75, 30 г/га + агат-25К + агростимулін	115,4	56,6	132,2	90,3	98,6
Калібр 75, 40 г/га + агат-25К + агростимулін	119,8	62,3	150,3	103,7	109,0
Калібр 75, 50 г/га+ агат-25К + агростимулін	117,5	62,0	148,4	100,2	107,0
Калібр 75, 60 г/га + агат-25К + агростимулін	116,4	55,4	143,8	97,7	103,3
Калібр 75, 70 г/га + агат-25К + агростимулін	110,0	40,1	121,1	85,5	89,2
НІР <sub>05</sub>	2,2	4,8	4,5	2,3	

Цей варіант досліду забезпечував найвищі показники площі листків однієї рослини в середньому за 2006 – 2009 рр. досліджень, яка перевищувала контроль І на 52,2%.

Формування найбільшої площі листкового апарату в цьому варіанті узгоджується також з найвищими показниками мезоструктурної організації листків. Це дає підставу стверджувати, що ця бакова суміш найбільше впливала на обмінні процеси в рослинах, які зумовлювали активізацію росту окремих тканин і органів. Однак, порівнюючи площу листкового апарату в цьому варіанті досліду з контролем II можна відзначити, що в середньому за 2006 – 2009 рр. вона була меншою. Очевидно, що позитивний вплив бакової суміші 40 г/га калібру 75 з агатом-25К та агростимуліном на формування листкового апарату ячменю ярого зумовлювався сумарною дією кількох чинників, у тому числі й фітоценотичного, який в цьому випадку визначався взаємовідношеннями культурних рослин і бур'янів. Так, за відсутності бур'янів у контролі II, які є конкурентами культурних рослин за світло, вологу, поживні речовини, ячмінь ярий формував більшу площу листкового апарату, що відзначався високою функціональною активністю, оскільки формувався під впливом складових препарату агат-25К, які за рахунок продуктів обміну бактерій та мікроелементів пригнічували розвиток хвороб у посівах, а це, в свою чергу, значно подовжувало період його активної роботи.

**Висновки.** Гербіцид класу сульфонілсечовин калібр 75, внесений окремо і в бакових сумішах із агатом-25К та агростимуліном, значно впливає на формування мезоструктури листкового апарату ячменю ярого, що виражається в збільшенні об'єму клітин в одиниці поверхні тканини листка та кількості в них хлоропластів. Однак найоптимальніший за фотосинтезуючою поверхнею та мезоструктурною організацією листковий апарат ячменю ярого формується за використання в посівах поєднання 40 г/га калібру 75 з агатом-25К та агростимуліном.

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Гавриленко В.Ф. Большой практикум по фотосинтезу / В. Ф. Гавриленко, Т.В. Жигалова; под ред. И.П. Ермакова. – М.: «Академия», 2003. – 256 с.
2. Грицаєнко З.М. Методи біологічних та агрохімічних досліджень рослин і ґрунтів / Грицаєнко З.М., Грицаєнко А.О., Карпенко В.П. – К.: ЗАТ «Нічлава», 2003. – 320 с.
3. Журбицкий З.И. Теория и практика вегетационного метода / З.И. Журбицкий. – М.: Наука, 1968. – 268 с.
4. Зайцева Т.А. Формирование структуры и развитие функциональной активности фотосинтетического аппарата в клетках разных зон роста первичного листа пшеницы под влиянием света различного спектрального состава / Т.А. Зайцева, К.А. Луговцова // Физиология и биохимия культурных растений. – 1994. – Т. 26, № 5. – С. 444 – 450.
5. Иванова Л.А. Структурная адаптация мезофилла листа / Л.А. Иванова, В.И. Пьянков // Физиология растений. – 2001. – Т. 48, № 6. – С. 3 – 8.
6. Калинина Е.А. Действие цитокинина на рост, фотосинтез и дыхание как составляющие продукционного процесса у растений кукурузы *Zea mays L.* / Е.А. Калинина, Е.С. Роньжина // Физиолого-биохимические основы продукционного процесса у культивируемых растений: мат. докл. Всерос. симпозиума с межд. участием. – Саратов, 2010. – С. 36 – 38.
7. Карпенко В.П. Вплив сумісного застосування бакових сумішей гербіциду Лінтуру з біопрепаратом Агат-25К на формування надземної біомаси і площі листового апарату ячменю ярого / В.П. Карпенко // Фундаментальні та прикладні дослідження в біології: матеріали I Міжн. наук. конф. студентів, аспірантів та молодих учених, 23–26 лютого 2009 р. – Донецьк : Вид-во «Вебер», 2009. – С. 260 – 261.
8. Карпова Г.А. Формирование вегетативной сферы ячменя при использовании регулятора роста / Г.А. Карпова, М.Е. Миронова // Регуляторы роста, развития и продуктивности растений : мат. V Межн. науч. конф., 28 – 30 ноября 2007 г. – Минск : Право и экономика, 2007. – С. 93.

9. Мелехов Е.И. Специфическое и неспецифическое гербицидное действие 2,4-Д на клетку и целое растение / Е.И. Мелехов, Г.М. Смирнова // Химия в сельском хозяйстве. – 1980. – 18, № 11. – С. 26 – 27.
10. Мокронос А.Т. Фотосинтез. Физиолого-экологические и биохимические аспекты / А.Т. Мокронос, В.Ф. Гавриленко, Т.В. Жигалова; под. ред. И.П.Ермакова. – М. : Изд. центр «Академия», 2006. – 448 с.
11. Перелік пестицидів і агрохімікатів дозволених до використання в Україні / С.Є. Прунцев, Д.В. Іванов, Н.В. Любач [та ін.] // Спеціальний випуск журналу «Пропозиція». – К. : Юнівест-Медіа, 2010. – 536 с.
12. Рогач Т.І. Особливості морфогенезу і продуктивність соняшнику за дії Трептолему / Т.І. Рогач // Фізіологія рослин: проблеми та перспективи розвитку. – К. : Логос, 2009. – С. 680 – 686.
13. Chattopadhyay P.K. Studies on the internal structure of leaves as influenced by plant growth regulators / P.K. Chattopadhyay, S.P. Grosh // Curr. Sci. – 1980. – V. 49, № 2. – P. 60 – 61.
14. Herdi Ferenc. A napraforgo (*Helianthus annuus* L.) lomblevelenek 2,4-D hatására betkovetkezett szöveti elváltozása / Ferenc Herdi // Novenytormeles. – 1980. – 29, № 3. – S. 215 – 226.

**Мезоструктурная организация листового аппарата ячменя ярового при  
действии гербицида и биологических препаратов**

**З.М. Грицаенко, В.П. Карпенко**

*Приведены результаты исследований по изучению в лабораторных и полевых условиях действия различных норм гербицида калибр 75 (30, 40, 50, 60 и 70 г/га), внесенных отдельно и в баковых смесях с агат-25К и Агростимулином, на формирование мезоструктуры и площади листового аппарата ячменя ярового. Установлено, что наиболее оптимальный по площади и мезоструктурной организации листовой аппарат ячменя формируется при использовании в посевах баковой смеси 40 г/га калибра 75 с агатом-25К и агростимулином.*

**Ключевые слова:** ячмень яровой, гербицид, биологические препараты,

листовой аппарат, мезоструктурная организация.

**Meso-structure of spring barley leaf apparatus under the influence of herbicide and biological preparations**

**Z.M.Hrytsaynko, V.P.Karpenko**

*The article presents the results of the study on the impact of various rates of herbicide Calibre 75 (30, 40, 50, 60, and 70 g/ha) applied separately and in tank mixtures with Agat-25K and Agrostimulin on the formation of meso-structure and leaf area of spring barley leaf apparatus. The experiment was carried out on the field and laboratory conditions.*

*It is found that the optimal leaf apparatus of spring barley in regard to its meso-structure and leaf area is formed when the tank mixture of Calibre 75+Agat-25K Agrostimulin is applied to young plantings.*

**Key words:** spring barley, herbicide, biological preparations, leaf apparatus, meso-structure.

## **ВИРОБНИЧЕ БІОТЕСТУВАННЯ ҐРУНТУ НА ЗАСЕЛЕНІСТЬ ЦИСТОУТВОРЮЮЧИМИ НЕМАТОДАМИ**

**А.Г. БАБИЧ, кандидат сільськогосподарських наук,**

**О.А. БАБИЧ, кандидат біологічних наук,**

**О.П.МАТВИЄНКО, аспірант\***

*Розроблено методологію виробничого біотестування ґрунту на заселеність цистоутворюючими нематодами.*

***Ключові слова: цистоутворюючі нематоди, рослини-живителі, біотест.***

Фітопаразитичні нематоди є одними із найнебезпечніших і разом з тим недостатньо вивчених шкідливих організмів [5, 10]. Основою для обґрунтування, диференційованого вибору і планомірного застосування різних заходів, залежно від їх економічної окупності та екологічної доцільності, мають стати картограми поширеності із визначенням площі осередків, рівня заселеності ґрунту та видового складу цистоутворюючих нематод [2].

В Україні головними шкідливими видами є бурякова, вівсяна і золотиста картопляна нематоди [3, 4, 6, 8].

**Метою досліджень** було вдосконалення існуючих та розробка нових доступних методів масової діагностики фітонематодозів.

**Матеріали та методика досліджень.** Обстеження проводили за загальноприйнятими методиками [1, 6, 7, 8]. Чисельність цистоутворюючих нематод визначали за кількістю личинок і яєць у цистах, виділених із 100 см<sup>3</sup> ґрунту флотаційно-лійковим методом [9]. Анально-вульварні

---

\* Науковий керівник – кандидат сільськогосподарських наук А.Г. Бабич

пластинки цист нематод виготовляли за методикою Кирьянкової, Кралль [6]. Морфологічні і морфометричні показники нематод вивчали на тимчасових водно-гліцеринових препаратах із застосуванням сучасних мікроскопів [4]. Статистичну обробку отриманих експериментальних даних здійснювали методом дисперсійного та кореляційно-регресійного аналізу.

**Результати досліджень.** У сучасних ринкових умовах господарювання відбулися радикальні зміни в рослинницькій галузі, які вплинули на структуру посівних площ основних сільськогосподарських культур (табл. 1). Нині не тільки фермерські, але й великі колективні господарства вирощують обмежену кількість культур, переважно у сівозмінах з короткою ротацією. Це призвело до звуження кола сільськогосподарських культур у сучасних сівозмінах, а часто і до порушення науково-обґрунтованого їх чергування, створило передумови масового накопичення в агроценозах спеціалізованих шкідливих організмів. За незбалансованого і недостатнього застосування мінеральних і органічних добрив, засобів захисту рослин, недотриманні інших технологічних регламентів вирощування культур спостерігається тенденція до ще більших втрат урожаю та погіршення його якості [2, 5].

Тому, вдосконалення існуючих та розробка нових доступних методів масової діагностики фітонематодозів дозволить своєчасно виявити осередки фітопаразитичних нематод, локалізувати та запобігати їх подальшому поширенню, а також раціонально застосовувати заходи захисту з метою зниження чисельності популяцій до економічно-невідчутного рівня.

Розроблений нами біотест завдяки простому, а головне доступному технологічному обладнанню і разом з тим високій ефективності виявлення навіть дуже низьких вихідних чисельностей цистоутворюючих нематод, може стати основним методом діагностування ґрунту особливо у виробничих умовах (рис. 1.).

Відсутність спільних для розвитку бурякової, вівсяної та золотистої картопляної нематод рослин-живителів, дозволяє успішно застосовувати метод біотестування як для визначення видового складу, так і встановлення

## 1. Динаміка структури посівних площ основних сільськогосподарських культур

(Статистичний щорічник України за 2008 рік)

Культури	Площа посіву, тис. га			+/- до 1990р., раза
	1990 р.	2000 р.	2008 р.	
Озимі зернові	8614	6324	8127	1,06
Ярі зернові	5969	7322	7509	1,26
Зернобобові	1424	408	263	5,41
Цукрові буряки	1607	856	380	4,23
Кукурудза на з/к	4637	1920	518	8,95
Однорічні трави	2583	1765	567	4,56
Багаторічні трави	3986	2985	1357	2,94
Картопля	1429	1629	1413	1,01
Соняшник	1636	2943	4306	2,63
Ріпак	90	214	1412	15,7
Соя	93	65	558	6,0

рівня заселеності ґрунту. Трофічними ресурсами для бурякової нематоди є головним чином сільськогосподарські культури і бур'яни родини лободових та капустяних, вівсяної – злакових, а золотистої картопляної – пасльонових.





**Рис. 1. Основні етапи біотестування ґрунту на заселеність цистоутворюючими нематодами**

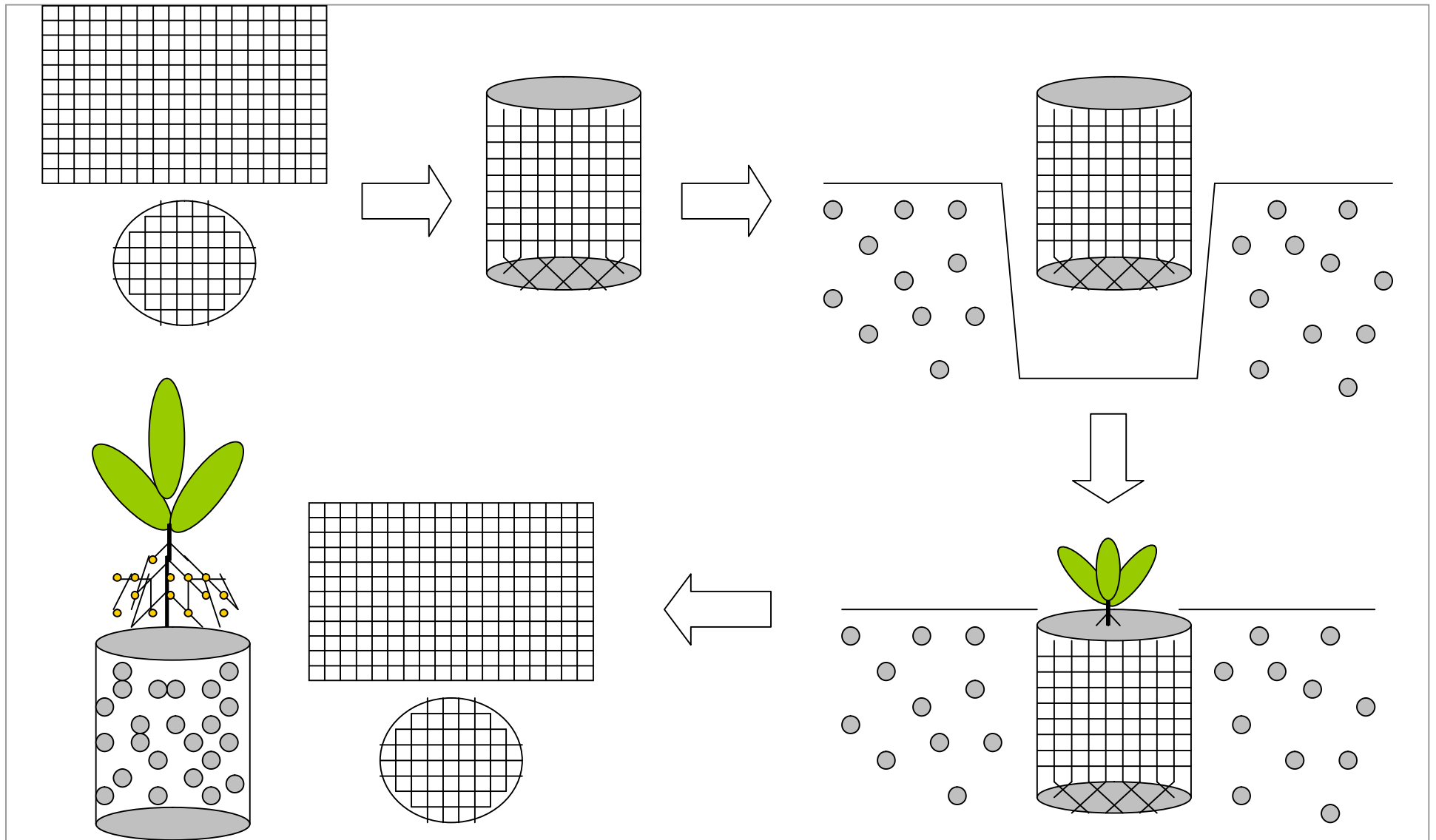
Багаторічні дослідження дозволили оцінити як недоліки, так і переваги традиційного біотестування ґрунту та запропонувати методологічні і технологічні рішення щодо його оптимізації (рис. 2.). Висока достовірність результатів розробленого нами способу діагностування досягається завдяки дотриманню технологічних умов вирощування біотестованих рослин аналогічно виробничим.

Враховуючи генетично запрограмовану циклічність відродження личинок із цист та їх онтогенез, відповідно до органогенезу рослин-живителів, біотестування доцільно проводити в календарні строки, рекомендовані для вирощування типових для певної зони культур.

Біотестування ґрунту в польових умовах передбачає таку послідовність виконання робіт: на першому етапі відбирають нематологічні зразки ґрунту – один збірний зразок з площі до 20-25 га, з більших за площею угідь – кратну кількість проб відповідно до рекомендованої площі одного збірного зразка. Найдоцільніше їх відбирати за апробованою схемою детального обстеження, використовуючи механічні пробовідбірники[2]. За їх відсутності застосовують ручні бури, основною вимогою до їх технічних параметрів є забезпечення відбору однакових за об'ємом первинних виїмок ґрунту.

Для об'єктивного визначення рівня заселеності, відбирають по чотири середні проби (повторності) від кожного ретельно змішаного збірного зразка ґрунту. При оцінюванні селекційних сортозразків на нематодостійкість, досліди доцільніше закладати у восьми-десятикратній повторності.

На наступному етапі із металевих (краще оцинкованих) сіток з вічками 2-3 мм виготовляють розбірні лізиметри діаметром 20 см і висотою 25 см, які обгортають фільтрувальним (туалетним) папером. Потім викопують ями аналогічного розміру на відстані 50 см одна від одної і поміщають в них лізиметри. Використання механічних засобів суттєво зменшує витрати часу на виконання цієї технічної операції. Біолізиметри заповнюють середніми



**Рис. 2. Схема проведення дослід з біотестування ґрунту в польових умовах**

зразками ґрунту, вносять добрива із розрахунку на площу живлення відповідної культури, висівають насіння районованих сортів і добре зволожують. Вільний простір навколо лізиметрів заповнюють ґрунтом із викопаних ям і ущільнюють.

На третьому етапі досліджень поверхневий шар ґрунту до появи сходів періодично рихлять для запобігання утворення кірки. Сходи бур'янів систематично знищують ручним прополюванням. Підживлення рослин та інші технологічні операції догляду за рослинами здійснюють відповідно до зональних рекомендацій.

На останньому етапі, через два місяці з часу закладання досліду, проводять комплексний аналіз результатів біотестування ґрунту. Дослідні біозразки викопують. Наявність самиць встановлюють на всій кореневій системі, обережно звільнивши її від розбірного лізиметра і часток ґрунту.

Середню заселеність кожного збірного зразка ґрунту визначають за формулою:

$$Z_c = \frac{\sum n}{N} \quad (1)$$

де  $Z_c$  – середня заселеність самиць на один збірний зразок,

$n$  – чисельність самиць на облікову рослину,

$N$  – кількість облікових рослин.

## ВИСНОВКИ

Головною перевагою апробованого методу біотестування є висока ефективність діагностування навіть дуже низьких вихідних чисельностей, які не завжди можна виявити існуючими методами флотаційного виділення цист; достовірність - умови вирощування дослідних рослин ідентичні виробничим; простота, доступність і мінімальні матеріальні витрати - біотестовані рослини не потребують щоденного догляду та спеціального нематологічного обладнання і засобів оптики для визначення рівня їх заселеності.

Методологію виробничого біотестування ґрунту доцільно запровадити в господарствах різних форм власності для визначення видового складу та рівня вихідної чисельності цистоутворюючих нематод, а також в селекційних установах для оцінки сортозразків на нематодостійкість.

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Бабич А.Г. Вдосконалення методів виявлення цистоутворюючих нематод / А.Г. Бабич // Збірник наукових праць Уманського державного університету. Частина 1. Агронімія. Випуск 63. – Умань, 2006 – С. 280-285.
2. Бабич А.Г. Методичні рекомендації до проведення лабораторних занять із напрямку 1304 – „Агронімія”: Виявлення, облік та визначення видів цистоутворюючих нематод / А.Г. Бабич, М.Г. Шкаруба, О.А. Бабич – К.: Видавничий центр НАУ, 2008. – 22 с.
3. Бабич А.Г. Способи виявлення цистоутворюючих нематод та заходи контролю чисельності бурякової нематоди / А.Г. Бабич, О.А. Бабич., О.П. Матвієнко // Науковий вісник Національного аграрного університету. – 2007. – Вип. 109. – С. 150-154.
4. Бабич А.Г. Визначення видового складу цистоутворюючих нематод поширених в Україні / А.Г. Бабич, О.А. Бабич // Науковий вісник Національного аграрного університету. – 2007. – Вип. 116. – С. 147-150.
5. Деккер Х. Нематоды растений и борьба с ними / Х. Деккер. – М.: Колос, 1972.– 445 с.
6. Кирьянова Е.С. Паразитические нематоды растений и меры борьбы с ними. – Т. 1. / Е.С. Кирьянова, Э. Л. Кралль – Л.: Наука, 1969. – 447 с.
7. Метлицкий О.З. Экологические и технологические основы обнаружения нематод // Принципы и методы экологической фитонематодологии / О.З. Метлицкий – Петрозаводск, 1985. – С. 18-34.
8. Сигарева Д. Д. Методические указания по выявлению и учету паразитических нематод полевых культур / Д. Д. Сигарева. – К.: Урожай, 1986. – 38 с.

9. Шестеперов А.А. Выявление и учет фитогельминтозов / А.А. Шестеперов, Г.Н. Шавров, И.В. Гайворонская. – Воронеж, 1984. – 88 с.
10. Lambert E. Cyst nematodes / E. Lambert – New York, 1986. – 287 p.

## **ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ БИОТЕСТИРОВАНИЕ ПОЧВЫ НА ЗАСЕЛЕННОСТЬ ЦИСТООБРАЗУЮЩИМИ НЕМАТОДАМИ**

**А.Г. Бабич, А.А. Бабич, А.П.Матвиенко**

*Разработана методология производственного биотестирования почвы на заселенность цистообразующими нематодами.*

***Ключевые слова: цистообразующие нематоды, растения - хозяева, биотест.***

## **INDUSTRIAL BIOTESTING OF GROUND FOR POPULATION CYST NEMATODES**

**A.G.Babich, A.A.Babich, A.P.Matvienko**

*The methodology of industrial biotesting of ground on population cyst nematodes is developed.*

***Key words: cyst nematodes, plants - owners, biotest.***

## **Порівняльна характеристика типів годівлі худоби молочного напрямку продуктивності**

*І.І.Ібатуллін, академік НААН України, М.Я.Кривенок, Ю.О.Панасенко  
О.В.Яценко, кандидати сільськогосподарських наук, Т.М.Картун, студентка  
магістратури*

*Проаналізовані і узагальнені матеріали досліджень, спрямованих на обґрунтування ефективності однотипної годівлі великої рогатої худоби.*

**Ключові слова:** однотипна годівля, сіно, силос, сінаж, корови, нетелі, раціони.

Важливою умовою повноцінної годівлі великої рогатої худоби є вибір такого її типу, який би забезпечував потреби тварин у поживних та біологічно активних речовинах та необхідний рівень продуктивності за найменших витрат корму на виробництво одиниці продукції [9]. Нині як в Україні, так і в інших країнах, де застосовуються високоефективні технології виробництва молока і яловичини, потребують систематизації і більш детального наукового обґрунтування технологічні параметри застосування цілорічної однотипної годівлі худоби. Тому більш глибоке вивчення рекомендацій щодо застосування різних типів годівлі тварин окремих груп виробничого призначення зокрема корів у скотарстві є актуальним.

**Мета досліджень** полягала в аналізі і узагальненні матеріалів літератури, а також визначенні оптимальної структури раціонів дійних корів та потреби їх у кормах за традиційних типів годівлі порівняно з системою цілорічної однотипної годівлі.

**Матеріали і методика досліджень.** Матеріалом для досліджень слугували об'ємисті та концентровані корми, що застосовувались у годівлі  
«Наукові доповіді НУБіП» 2011-2 (24) [http://www.nbu.gov.ua/e-journals/Nd/2011\\_2/11iii.pdf](http://www.nbu.gov.ua/e-journals/Nd/2011_2/11iii.pdf)

худоби в Навчально-дослідному господарстві "Великоснітинське" Національного університету біоресурсів і природокористування України впродовж 2010 року. Хімічний склад та енергетичну цінність кормів визначали в проблемній науково-дослідній лабораторії кафедри годівлі тварин та технології кормів ім. П.Д.Пшеничного університету за загальноприйнятими методиками [12].

**Результати дослідження та їх обговорення.** За випасання на високоякісних пасовищах корови дають по 15кг молока без підгодівлі концентратами. Водночас при заготівлі корму з цього ж пасовища на зиму у вигляді сіна такий надій може бути одержаний лише за умови згодовування тваринам концентрованих кормів, тому що сіно з трав, зібраних у «сінокісну» фазу стиглості менш поживніше, ніж на пасовищі.

Результати науково-господарських дослідів свідчать, що за використання різних типів штучних або природних пасовищ вихід зеленої маси (у перерахунку на кормові одиниці) на 1 га площі на 1,5-2,0 тис. вищий, ніж при скошуванні на сіно [7]. Якість годівлі великої рогатої худоби в літній період значною мірою залежить від погодних умов, а врожайність кормових культур часто є низькою, оскільки зелену масу доводиться скошувати не в оптимальні строки. Зазвичай сезонність виробництва зеленої маси кормових культур зумовлює і сезонність їх використання в годівлі тварин.

Першими на корм скошують озимі жито і пшеницю, зелена маса яких має достатньо високий вміст вуглеводів, але низький – протеїну і клітковини. Тому згодовування лише зеленої маси озимих культур призводить до проносів у тварин, глюкозурії і, як наслідок, різкого зниження молочної продуктивності дійних корів. Якщо ж травлення й стабілізується, то вуглеводи, спожиті тваринами надміру, за дефіциту білків зумовлюють відкладення жиру в тілі. Переведення худоби на годівлю зеленою масою багаторічних трав, у складі якої достатньо білка і мало цукрів, за надлишкового її протеїнового живлення, різко змінюється характер рубцевого травлення, підвищується кислотність вмісту рубця, а кількість мікробіальної маси в ньому зменшується.

Надлишок білка, що створюється за одноманітної годівлі бобовими травами, призводить до його „знецінювання„ в організмі, утворення великої кількості проміжних продуктів білкового розпаду - токсальбумінів і пептонів. Всмоктування їх у кров спричиняє хронічну білкову інтоксикацію та зниження надоїв. Різке й непропорційне коливання вмісту поживних речовин у раціонах за використання зелених кормів спостерігається впродовж літа в більшості господарств і часто призводить до значних перевитрат кормів на одиницю продукції тваринництва [1]. При переводі корів на літню годівлю лише зеленими кормами необхідно зважати на зниження вмісту жиру в молоці, а також велику різницю у вмісті поживних речовин в літньому раціоні порівняно з зимовим. У раціонах із зеленої маси і концентрованих кормів низький вміст легкоперетравних вуглеводів і клітковини ( 10-11% ). Тому спостерігається порушення процесів травлення та зниження продуктивності тварин. Крім того, клітковина, в хімосі тонкого відділу кишечника сприяє підвищенню активності амілолітичних і протеолітичних ферментів підшлункової залози.

Нині в кормовиробництві багатьох країн спостерігається тенденція до зниження в структурі зимових раціонів частки сіна, а літніх - зелених кормів з одночасним збільшенням кількості силосу і сінажу високої якості. За таких умов створюється можливість застосування цілорічної однотипної годівлі великої рогатої худоби кормами із сховищ, тобто впровадження сінажно-силосного типу її годівлі. Доведено, що за цих умов не тільки не знижується продуктивність тварин, передусім дійного стада, а навпаки - стабілізується і навіть підвищується. Біологічні процеси в рубці жуйних за постійного систематичного використання кормів зі сховищ протікають в бажаному напрямі, що сприяє забезпеченню їх високої продуктивності. Встановлено, що організаційно годівля великої рогатої худоби із сховищ технологічно простіша і економічно вигідна. Зокрема трапляються випадки використання культур у неоптимальні строки, є можливість збирати врожай кормових культур за найсприятливіших погодних умов і у період найвищого виходу поживних речовин з 1га посівної площі, а також створення перехідних запасів кормів, які

можна використовувати у "неврожайні" роки. В цілому створюються умови для систематичного забезпечення тваринництва кормами впродовж року.

Дослідженнями доведено, що заміна зелених кормів високоякісним кукурудзяним силосом не знижує молочної продуктивності корів, суттєво впливає на хімічний склад молока, фізико-хімічні показники сироватки крові і фізіологічний стан тварин. Вихід молока з розрахунку на 100га сільськогосподарських угідь при заміні підножного корму силосом становить 2991 ц, а за використання пасовищ 1419 ц [3]. За цілорічного силосного типу годівлі молочних корів сприяє високій молочної продуктивності (3102 - 3174кг молока на голову за рік), нормальний стан здоров'я тварин та їх відтворні функції, підвищення рівня виробництва молока з розрахунку на 100га посівних площ кормових культур і зниження собівартості молока.

За даними В.В. Осипчука [9], при цілорічній однотипній годівлі молочних корів силосом з розрахунку на 100га сільськогосподарських угідь було одержано молока на 28,1ц, а яловичини на 6 ц більше, ніж за традиційної системи годівлі. Встановлено, що силосний тип годівлі нетелей (силос у раціоні займав 60% за енергетичною поживністю) забезпечував їх високу молочну продуктивність. При однаковому рівні годівлі за 300 днів першої лактації у "силосній" групі одержано 4032кг молока, а в "сінній" – 3712кг на корову. Всі тварини нормально отелились. Середня жива маса новонароджених телят від корів "силосної" групи становила 32,8кг, а від "сінної" – 30,8кг [3].

Коновалов Є.М. зазначає, що включення силосу до літніх раціонів дійних корів позитивно впливало на рівень використання поживних речовин, не змінюючи величини надоїв, вмісту жиру в молоці і його кислотності [5]. При виробництві вершкового масла найкращі показники за виходом жиру з молока були у корів, яким згодовували високоякісний силос, а також концентрати із зерна бобових культур.

Високу ефективність використання силосу на корм худобі влітку підтверджують результати дослідів, у яких частка силосу в структурі раціонів телиць на відгодівлі була такою: перша група - 56%, друга - 34,5; третя -40, четверта - 7,9%, концентровані корми відповідно - 34%, 25, 23 і 23,6%. При

«Наукові доповіді НУБіП» 2011-2 (24) [http://www.nbu.gov.ua/e-journals/Nd/2011\\_2/11iii.pdf](http://www.nbu.gov.ua/e-journals/Nd/2011_2/11iii.pdf)

цьому середньодобові прирости живої маси у них становили 759-871г на одну голову за витрати 8,15 - 9,62 корм.од. на 1кг їх приросту. Найвищий приріст живої маси був у тварин тих груп, яким згодовували кукурудзяний силос і концентрати. Середньодобовий приріст молодняку цих груп був на 11,4 % вищий, ніж у тварин, яким згодовували траву і концентрати, а витрати корму на 1кг приросту живої маси в них були значно меншими. Туші тварин, у раціонах яких основним кормом був силос, мали добрий полив з достатньо розвиненою м'язовою тканиною і кращі забійні якості [8].

Але важливою обставиною, яку слід брати до уваги при застосуванні силосного типу годівлі худоби, має бути необхідність заходів, спрямованих на компенсування дії певних чинників її незбалансованості. Багатьма експериментальними дослідженнями, зокрема П.Д.Пшеничного [13], виявлені порушення обміну речовин у великої рогатої худоби, зумовлені її незбалансованою годівлею силосом. Дослідженнями, проведеними у господарствах півдня України, встановлено, що незбалансована силосна годівля корів зумовлювала підвищення у 1,5-2 рази витрати концентратів на 1кг молока, зниження запліднюваності корів і підвищення частоти захворювань телят, причиною яких була диспепсія. Функціональні порушення за незбалансованої силосної годівлі починаються в рубці і, як ланцюгова реакція, поширюються на увесь організм корів. При надходженні до порожнини рота його кислоти завдають незвичайні (які не мали місця у філогенезі худоби) подразнення слизової і призводять до запізненого виділення слини з підвищеною концентрацією луку, особливо  $\text{NaHCO}_3$ . Корм відразу ж проковтується, ці ж кислоти з силосу швидко потрапляють у рубцеву рідину, подразнюючи стінки рубця, звідки імпульси надходять до харчового центра головного мозку і у відповідь рефлекторно негайно виділяється ще одна порція лужної слини, яка потрапляє до рубця.

У силосі майже немає цукру. Тому бродіння в рубці за силосної годівлі пригнічене, утворюється дуже мало вуглекислоти, парціальний тиск її надзвичайно знижений, внаслідок чого гальмується всмоктування в кров і евакуація до наступних відділів травного тракту речовин хімусу з

незавершеним циклом перетворень у рубці, а у їх числі і кислот силосу. До збідненого кислотами вмісту рубця надходить орієнтовно подвійна порція лужної слини (переважно бікарбонату натрію), що призводить до залуження рідини рубця. Надлишок органічних кислот, що надходить в кров, частково потрапляє в сечу, і в молоко, відновлюється до вуглекислоти і води, та нейтралізується лужними буферами крові. Одночасно із залуженнями рідини рубця відбувається закислювання сечі, молока і крові, підвищується напруженість протікання окислювально-відновлювальних процесів у організмі. Причиною всіх цих явищ за силосної годівлі є гостра нестача цукру. Збільшення його вмісту в силосному раціоні корів до 1-1,5г на 1г перетравного протеїну додаванням до корму цукрових буряків сприяло зниженню лужності рідини рубця на 0,6-0,8 (рН-7,1) і нормалізації обміну речовин, зростання надоїв та поліпшення їх відтворних якостей. Витрати бікарбонату натрію на нейтралізацію кислот за збалансованої за цукро-протеїновим відношенням силосної годівлі худоби не знижуються, а навіть дещо підвищуються внаслідок швидкого зброджування цукру в рубці. Якщо за поступового виділення зі слиною 80% натрію всмоктується в товстих кишках, то за великих одноразових порцій всмоктування знижується у 1,5-2 рази і зростають його втрати з калом. Подібна закономірність властива і обміну хлору за силосної годівлі, втрата якого компенсується нормованими даванками кухонної солі. Для нормалізування метаболічних детоксикаційних функцій організму худоби за силосної годівлі, крім цукро-протеїнового і сольового [NaCl] живлення, корисними є дозовані добавки сполук сірки (глауберової солі), а також необхідним систематичне нормування фосфорного живлення.

Силос бідний на протеїн, фосфор іноді кобальт та інші мікроелементи. Дефіцит протеїну є головною причиною нераціонального використання кукурудзяного силосу та низької продуктивності тварин, яких потрібно забезпечувати речовинами, посилюючими метаболічні та детоксикаційні функції організму (передусім рубця і печінки). Підтримання частки білкового азоту в загальному азоті не нижче рівня 60-65% сприяє нормалізації загального обміну речовин в організмі тварин. Додаток з розрахунку на 1 корм.од. до

раціонів худоби 3-4г натрію сульфату сприяє підвищенню метаболічних та детоксикаційних функцій рубця і печінки, утворенню продуктів знешкодження токсинів. До речовин, що сприяють підвищенню детоксикаційних функцій, належать гідро пектини (пектини розчинні у воді). Їх частка має становити одну третю – одну четверту частину всіх пектинів раціону. Вони частково адсорбують отрути, частково знешкоджують їх, захищають стінки кишечника від подразнень. Даванки розсипної кухонної солі з розрахунку 8-10г на 1 корм.од. компенсують витрати натрію і хлору у зв'язку з підвищеними буферними функціями, транспортуванням газів у крові, напруженим травленням, підтриманням осмотичного тиску плазми крові, спинномозкової рідини і вмісту клітин [13]. Тому нормування годівлі за загальноприйнятими показниками (обмінна енергія, перетравний протеїн, кальцій, фосфор і каротин) є обов'язковим але недостатнім при балансуванні силосного типу годівлі худоби. В цілому ж варто зазначити, що не може бути поганих типів годівлі, а може бути недостатнє балансування раціонів.

За даними В.В.Осипчука [10] заготівля сінажу з бобових багаторічних трав порівняно із заготівлею з них сіна за старою технологією, а також з виготовленням силосу невисокої якості дає значно вищий вихід дешевого корму. Так, виробництво сінажу за удосконаленими методами заготівлі і зберігання порівняно зі збиранням сіна забезпечує додатковий вихід 1000 – 1500 корм.од. з 1 га площі, порівняно з силосуванням - 300-400 корм.од. Заміна сіна і силосу сінажем у раціонах дійних корів не спричиняла відхилень в обміні речовин. Перетравність поживних речовин була високою. Встановлено, що протеїн сінажних раціонів біологічно повноцінніший. За практично однакового рівня надходження азоту до організму корів виділення його з сечею при сінажному раціоні становило 52,9, а в контролі 70,1%. При згодовуванні сінажу дійним коровам якість молока не змінювалась [2].

У раціонах сухостійних корів і молодняку старшого віку він може бути єдиним об'ємним кормом, досягаючи у структурі їх раціонів 65-70 %, особливо високопродуктивних. Доведена можливість повної заміни у раціонах дійних корів сіна, силосу і частково коренеплодів сінажем [11].

Введення до складу раціону корів і нетелей за 30-45 днів до отелення і після нього 60 % (за енергетичною поживністю) сінажу різко зменшується кількість випадків безпліддя корів і диспепсії у телят. Рекомендують також згодовувати сінаж племінним телицям з 6-місячного віку без додавання концентрованих кормів. Бичкам на відгодівлі, крім сінажу, необхідно вводити в раціон вуглеводисті концентровані корми [7]. Ефективність використання корму і продуктивність тварин значно зростають за збільшення в раціоні частки сінажу. При згодовуванні коровам сінажу, сіна і силосу досхоchu надої (на 100кг сухої речовини раціону) в корів на сінажних раціонах були на 14 % більшими, ніж на сінних, і на 21 % вищими, ніж на силосних. За даними В.В. Осипчука [10] при годівлі сінажем молочна продуктивність корів підвищувалась на 11 % порівняно з годівлею силосом і на 24,5 % порівняно з годівлею сіном.

Доведено, що сінаж можна використовувати як основний корм не тільки для дійних корів, але і при вирощуванні телят. При цьому необхідно брати до уваги, що сінаж багатий на калій і кальцій, але бідний на натрій і фосфор і має виражену лужну реакцію золи. Тобто при згодовуванні тільки сінажу тваринам слід давати солі фосфору і натрію.

Встановлено, що в раціонах корів з добовим надоєм 13-14 кг сінажем можна замінити сіно, силос і коренеплоди без зниження надоїв і якості молока.

Збиране молоко, вироблене з молока корів, яких цілий рік годували консервованими кормами із сховищ, за фізико-хімічними показниками і технологічними властивостями практично не відрізнялось від молока, одержаного за традиційної системи годівлі [2].

Нами визначена орієнтовна річна потреба в кормах для дійних корів різної продуктивності за різних типів їх годівлі (табл.1,2,3,4).

Одержані дані свідчать, що за умови використання зелених кормів лише як сировини для виготовлення консервованих (сіна, сінажу, силосу), незалежно від надою тварин, витрати корму на 1кг молока за застосування однотипної годівлі не змінюються.

**1.Орієнтовна річна потреба в кормах дійних корів за різних типів годівлі, на одну голову з надоем 5500кг**

Показник	Структура річного раціону, %		Потреба			
			кормові одиниці(ц)		маса, ц	
	типи годівлі					
	традиційний	однотипна годовля	тра- диці- йний	одно- типна го- дівля	тради- ційний	одноти- пна годовля
Корми: зелені	30	-	20	-	100	-
Сіно	10	10	66	6,6	16,5	16,5
силос	14	34	9	22	46	112
сінаж	11	21	7	14	24	46
концентровані	35	35	23	23	23	23
Разом	100	100	65.6	65,6	-	-
Витрати на 1кг молока: кормових одиниць	-	-	1,19	1,19	-	-
концентрованих кормів	-	-	-	-	0,42	0,42

**2. Орієнтовна річна потреба в кормах дійних корів за різних типів годівлі, на одну голову з надоєм 6000кг**

Показник	Структура річного раціону, %		Потреба			
			кормові одиниці (ц)		маса, ц	
	типи годівлі					
	традицій-ний	однотипна	тра-диційний	однотипна	тради-ційний	одно-типна
Корми: зелені	30	-	22	-	108	-
Сіно	8	8	6	7	14	18
Силос	13	33	9	24	47	122
Сінаж	11	21	8	15	26	50
концентровані	38	38	27	25	27	25
Разом	100	100	72	71	-	-
Витрати на 1кг молока: кормових одиниць	-	-	1,20	1,18	-	-
концентрованих кормів, кг	-	-	-	-	0,45	0,42

**3. Орієнтовна річна потреба в кормах дійних корів за різних типів годівлі, на одну голову з надоєм 6500кг**

Показни к	Структура річного раціону,%		Потреба			
			кормові одиниці(ц)		маса, ц	
	Типи годівлі					
	традицій- ний	однотипна	традицій- ний	однотипна	традицій- ний	однотипна
Корми: зелені	-	-	23	-	-	-
Сіно	8	8	8	8	16	19
силос	12	32	10	26	47	133
сінаж	11	21	8	16	29	55
концентровані	39	39	30	27	30	27
Разом	100	100	76	77	-	-
Витрати на 1кг молока: кормових одиниць	-	-	1,17	1,18	-	-
концентровани х кормів,кг	-	-	-	-	0,46	0,41

**4. Орієнтовна добова забезпеченість дійних корів поживними речовинами за різних типів годівлі, на одну голову з надоем 5500кг**

Показник	Норма	Типи годівлі (за розрахунком)	
		традиційний	однотипна годівля
Кормові одиниці	12,5	13	14
Претравний протеїн, г: всього	1250	1350	1470
на 1 корм.од.	105	104	105
Цукро-протеїнове відношення	0,8-1,2: 1	1,2	1,0
Кальцій/фосфор	1,5-2:1	1,02:1	1,12:1
Клітковина у сухій речовині, %	26-28	27	29
Суха речовина на 100 кг живої маси, кг	3-4	3,5	3,8

Найбільші втрати поживних речовин спостерігаються при заготівлі силосу (25-40%), сінажу та сіна (20-25%). Вони зумовлюються недосконалістю традиційних технологій заготівлі, консервування та зберігання кормів. Нині одним із основних завдань у вирішенні проблеми забезпеченості худоби кормами впродовж цілого року є поліпшення їх якості та зменшення втрат поживних речовин при їх заготівлі, зберіганні та згодовуванні. Для цього у кормовиробництві мають домінувати такі технології, які б забезпечували високу ефективність заготівлі кормів незалежно від їх обсягів і умов зберігання [4]. До них розроблені відповідні технічні засоби, які характеризуються суміщенням технологічних операцій (багатофункціональністю), автоматизації процесів за застосування таких технологій одержують високоякісні корми при мінімальних втратах поживних речовин і біологічно активних речовин впродовж їх зберігання: це заготівля стеблових кормів у плівкових мішках, їх пресування, консервування плющеного зерна та ін.[14,15].

Доведено, що приготування сінажу (за умови дотримання його технологічних параметрів) дає можливість зменшити втрати поживних речовин до 8-12%, транспортні витрати порівняно із заготівлею силосу, забезпечити повніше й економічніше використання кормосховищ.

### **Висновки**

Аналіз і узагальнення наведених матеріалів дає підстави для таких висновків. Нині у багатьох країнах світу традиційну годівлю багатокомпонентними за складом раціонами замінюють фіксованою годівлею худоби з використанням монодієтичних раціонів на основі силосу і сінажу. Ця система годівлі базується на виборі одного корму, який за певних умов виробництва може забезпечити вихід з одиниці посівної площі максимум поживних речовин за мінімальних витрат коштів. Фіксована система передбачає цілорічне використання одноіменних кормів (в одній і тій же кількості, незалежно від сезону року, з урахуванням середньодобового надою і живої маси худоби).

За цієї системи порівняно з традиційною непотрібно підгодовувати корів концентратами та мінеральними добавками під час доїння, підвищується продуктивність праці і знижуються її витрати, забезпечується висока продуктивність тварин, спрощується оптимізація раціонів, поліпшуються процеси травлення і підвищується ефективність використання поживних речовин завдяки їх рівномірному надходженню до організму тварин впродовж доби.

Основою монодієтичного типу годівлі великої рогатої худоби мають бути силос і сінаж високої якості. Тому великого значення набуває удосконалення технології їх приготування і розробка раціональних способів балансування силосних і сінажних раціонів. Балансування силосної і сінажної монодієти можна здійснювати на основі відповідного складу комбікормів. Вони доповнюють раціони не тільки завдяки відповідному вмісту протеїну, вітамінів, макро і мікроелементів, а і легкозасвоюваними вуглеводами.

## Список літератури

1. Вишняков Н.К., Янчилин Л.В. Круглогодное кормление крупного рогатого скота кукурузным силосом // Н.К. Вишняков, Л.В.Янчилин., Вестник с.-х. науки. – 1963. – № 9. – С. 53–55.
2. Состав и свойства молока й молозива при стабильном круглогодном типе кормления коров консервированными кормами / [Г.Н.Дюрич, Е.И.Герцен, Д.И.Горина, А.А.Бугаева]//Молочно-мясное скотоводство. – К.:Урожай, 1987.–Вып. 70.–С.35–39.
3. Калашников А.П. Силос в летних раціонах дойных коров / А.П. Калашников, Н.С.Сорокина.// Труды Уральского НИИСХ. –1959. – Том 1.С. 43–46.
4. Кравчук В.І. Прогресивні технології заготівлі, приготування і роздавання кормів: Науково- практичний посібник / В.І.Кравчук, М.М.Луценко., М. П. Мечта –К.:Фенікс, 2008–104с.
5. Коновалов Е.М. Силос в рационах коров. Е.М. Коновалов – Саранск, – Мордовское книжное из-во: 1959. –73 с.
6. Коновалов Е.М. О некоторых вопросах круглогодного силосного типа кормления коров при стойловой системе их содержания / Е.М.Коновалов // Ученые записки Мордовского государственного университета: Вкн.: Вопросы кормления и разведения сельскохозяйственных животных. – Саранск, 1964. –Вып. 11. –№ 37. – С. 32–39.
7. Коряков В.М. Год работы – по новому. / В.М.Коряков, С.С.Митричев, Е.М.Коновалов, – Мордовское книжное из-во: Саранск: 1961. – 54 с.
8. Максаков В.Я. Деякі перспективи годівлі корів на промислових комплексах / В.Я.Максаков. // Вісник с.-г. наук. –1980. – № 7. –С. 49–50.
9. Омельченко А.О. Цілий рік без зелених кормів /А.О. Омельченко// Тваринництво України. –1989. –№ 3. –С. 22–23.
10. Осипчук В.В. Цілорічна однотипна годівля молочної худоби. /В.В.Осипчук – К.: Урожай, 1985.–24с.
11. Палфій Ф.Ю. та ін. Сінаж – профілюючий корм і у раціонах молочних корів / Ю.Ф.Палфій // Вісник с.-г. наук. –1978. – № 4. –С. 58–62.

12. Зоотехнический анализ кормов / [Е.А. Петухова Р.Ф.Бесарабова, Л.Д.Халенова,О.А.Антонова].–М.:Агропромиздат,1989.–239с.
13. Пшеничний П.Д. Основы балансирования новых типов кормления сельскохозяйственных животных / П.Д. Пшеничний // Корма и кормление сельскохозяйственных животных.–Вып.1:"Кормление и обмен веществ.–К.:Урожай, 1964.С.3–9.
14. Рипенко В.А. Консервирование плющеного зерна–эффективный метод приготовления высококачественного корма /В.А. Рипенко// Новини агротехніки –2006.–№3. – С.34–37.
15. Ясеницький В.А. Технологія консервування кормів у рукавах із поліетиленової плівки В.А.Ясеницький// Техніка АПК.–1999. N1.–С.31–32.

**Ибатуллин И.И., Кривенок Н.Я.**

**Панасенко Ю.А., Яценко А.В.,**

**Картун Т.М.** Сравнительная характеристика типов кормления

скота молочного направления продуктивности .Научные доклады НУБиПУ Украины

*Изложены материалы исследований*

*и дано научное обоснование*

*возможности однотипного*

*кормления крупного рогатого скота.*

**Ключевые слова:** однотипное

*кормление, сено, силос, сенаж,*

*коровы, нетели, рационы.*

Ibatullin I., Kruvenok M.,

Panasenko U., Yatsenko O., Kartun

T. One-type all year-round dairy

cattle feeding// *Thire are research*

*materials concerning the potential*

*application of one-type all year-round*

*feeding of the dairy cattle*

*scientifically grounded*

**Key words:** *autum gredly, tired, bake,*

*laudht, creators, accurate ,pianovents.*

## **ВПЛИВ ВІТАМІННО-МІНЕРАЛЬНОГО ПРЕМІКСУ БАЛАНС НА ВІДТВОРНУ ЗДАТНІСТЬ КОРІВ ГОЛШТИНСЬКОЇ ПОРОДИ**

**Ю.В. ЖУК, М.М. МИХАЙЛЮК**, кандидати ветеринарних наук  
**В.Й. ЛЮБЕЦЬКИЙ**, доктор ветеринарних наук, професор

*Встановлено, що згодовування вітамінно-мінерального преміксу баланс коровам голштинської породи в сухостійний та післяродовий період сприяє швидшому прояву перших ознак стадії збудження статевого циклу, підвищенню запліднюваності від першого осіменіння, зниженню індексу осіменіння та тривалості днів неплідності*

**Ключові слова:** *вітамінно-мінеральний премікс, відтворна здатність, заплідненість, індекс осіменіння, неплідність*

Зростання виробництва молочної продукції в Україні можна досягти не тільки нарощуванням поголів'я корів, створенням високопродуктивних стад корів з надоями від 6 до 8–10 тис. кг молока за лактацію, а й, запровадженням новітніх технологій їх утримання, догляду та експлуатації.

Як відомо, на фоні повноцінної годівлі і передбачених зоогігієнічними вимогами умов утримання худоби використання біологічно активних речовин дозволяє значно підвищити молочну продуктивність і відтворну здатність самиць [4].

Як свідчать результати досліджень вітчизняних вчених, згодовування тваринам у сухостійний та післяродовий період макро- і мікроелементів, вітамінів сприяє підвищенню заплідненості корів від першого осіменіння, зниженню тривалості сервіс-періоду, індексу осіменіння і зменшенню кількості днів неплідності [1-3, 5-7] .

Отже, нестача або відсутність в організмі тварин біологічно активних речовин (вітамінів, макро- і мікроелементів) негативно впливає на їх відтворну функцію.

**Метою досліджень** було вивчити вплив вітамінно-мінерального преміксу баланс СП ТОВ “Вітамекс Лтд” на відтворну здатність корів голштинської породи.

**Матеріал і методи.** Дослідження проводили у ДСП “Чайка” філія “Дударків” у зимово-весняний період на коровах чорно-рябої голштинської породи європейської селекції другої і третьої лактації із продуктивністю 6,5–7 тис. кг молока. Тварин утримували в типовому чотирирядному корівнику на прив’язі.

Для досліду сформували за принципом аналогів (жива маса, вік, кількість отелень) чотири групи корів (контрольна і три дослідні), по 10 тварин у кожній

Контрольна група тварин у сухостійний та післяродовий періоди одержувала основний раціон, запроваджений у господарстві.

Тваринам дослідних груп щоденно, починаючи за 60 діб до очікуваного отелення і впродовж 30 діб після нього, до основного раціону додавали в дозі 100, 200 та 300 г вітамінно-мінерального преміксу баланс СП ТОВ “Вітамекс Лтд” такого складу:

Кальцій, г/кг	153,00	Вітамін В <sub>6</sub> , мг/кг	15,00
Фосфор, г/кг	96,00	Вітамін В <sub>12</sub> , мкг/кг	60,00
Натрій, г/кг	40,00	Вітамін В <sub>5</sub> , мг/кг	110,00
Магній, г/кг	25,00	Вітамін В <sub>9</sub> , мг/кг	5,00
Вітамін А, МО/г	1000,00	Купрум, мг/кг	700,00
Вітамін D <sub>3</sub> , МО/г	130,00	Цинк, мг/кг	9000,00
Вітамін Е, мг/кг	1000,00	Марганець, мг/кг	3000,00
Вітамін К, мг/кг	3,00	Йод, мг/кг	100,00
Вітамін В <sub>1</sub> , мг/кг	25,00	Кобальт, мг/кг	24,00
Вітамін В <sub>2</sub> , мг/кг	20,00	Селен, мг/кг	30,00
Вітамін В <sub>3</sub> , мг/кг	80,00		

**Результати дослідження.** Завершенням інволюційних процесів в статевих органах прийнято вважати відновлення статевої циклічності.

У наших дослідженнях прояв перших ознак статевого збудження у піддослідних корів був неоднаковим (табл.). Зокрема, в корів контрольної групи стадія збудження першого статевого циклу наставала в середньому через 63 доби після отелення, у корів першої дослідної групи – через 50 днів, тобто на 13 днів раніше ( $p < 0,05$ ), другої – через 38 днів після отелення, а третьої – через 34 доби, що на 25 і 29 днів ( $p < 0,001$ ) раніше, ніж у корів контрольної групи.

Заплідненість від першого осіменіння в корів першої дослідної і контрольної групи була однаковою і становила 20 %, а в другій і третій – на 20–30 % більшою, ніж у контрольній групі.

Заплідненість корів, яким згодували в сухостійний і післяродовий період вітамінно-мінеральний премікс, становила 80–90 %, тоді як у контрольній групі – лише 60 %.

Отже, введення до складу раціону преміксу дало можливість скоротити на 20–30 % кількість неплідних корів.

Таким чином, згодування вітамінно-мінерального преміксу баланс у післяродовий період у дозі 300 г за добу виявилось найефективнішим і зумовило скорочення тривалості неплідності в корів на 34,6 доби і зменшення індексу осіменіння на 0,6.

### **Висновки**

Прояв стадії збудження першого статевого циклу в корів, яким згодували в післяродовий період 300 г вітамінно-мінерального преміксу баланс, відбувався на 29 днів ( $p < 0,001$ ) раніше, ніж у корів, які його не одержували. Заплідненість від першого осіменіння корів була на 30 % вищою, ніж у контрольній групі; відповідно тривалість неплідності – на 34,6 днів на тварину меншою, а індекс осіменіння становив 1,6, порівняно з 2,2 у контрольній групі.

**1. Показники відтворної функції у піддослідних корів залежно від доз згодовування їм вітамінно-мінерального преміксу,  $M \pm m$ ,  $n=10$**

Група	Інтервал від родів до появи перших ознак статевого збудження, діб	Запліднилося після осіменіння						Залишилось неплідними		Запліднилось всього корів, %	Кількість діб неплідності однієї корови	Індекс-осіменіння
		першого		другого		третього		п	%			
		п	%	п	%	п	%					
Контрольна	63,4±3,71	2	20	1	10	3	30	4	40	6/60	64,2±10,63	2,2
Перша дослідна	50,4±4,01*	2	20	3	30	3	30	2	20	8/80	49,2±11,18	2,1
Друга дослідна	38,2±1,30***	4	40	3	30	2	10	1	10	9/90	42±10,02	1,8
Третя дослідна	34,0±1,75***	5	50	3	30	1	10	1	10	9/90	30,8±10,37*	1,6

\*  $p < 0,05$ ; \*\*\*  $p < 0,001$  порівняно з контрольною групою

## Список літератури

1. Буферні добавки у раціонах високопродуктивних корів / В.А. Наук, Г.І. Пузина, Е.Є. Бріль, М. І. Гавриленко // Тваринництво України. – 2005. – №2. – С. 24–25.
2. Ковалів Л. М. Вплив комплексної мінерально-вітамінної добавки до раціону телят на вміст нуклеїнових кислот і білків в ядрах клітин печінки, слизової сичуга і кишечника / Л. М. Ковалів // Біологія тварин. – 2001. – Т. 3, № 1. – С. 117–121.
3. Кузнецов С. Эффективность использования премиксов в кормлении дойных коров / С. Кузнецов, В. Калашник // Кормление с.-х. животных и кормопроизводство. – 2006. – № 9. – С. 32–35.
4. Новые биорегуляторы в биотехнике размножения крупного рогатого скота / А.Л. Аминова, И.Г. Зямилев, И.Х. Симтников, А.Б. Шарипов // Ветеринария. – 2006. – № 1. – С. 39–42.
5. Показатели продуктивности и воспроизводительной способности коров при разном уровне минеральных элементов в их рационе / В.Е. Улитко, Н.А. Любин, Л.А. Пыхтина [и др.] // Ветеринария сельскохозяйственных животных. – 2006. – №3.– С. 72–74.
6. Старикова Н. Влияние премикса на удои и состояние коров / Н. Старикова, Ю. Котляров // Молочное и мясное скотоводство. – 1999. – № 6. – С.14–16.
7. Юшковский Е. А. Профилактика и лечение послеродовой патологии коров / Е. А. Юшковский // Ветеринарный консультант. – № 1. – 2005. – С. 16–17.

**ВПЛИВАННЯ ВІТАМІННО-МІНЕРАЛЬНОГО ПРЕМІКСА БАЛАНС  
НА ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНУЮ СПОСОБНОСТЬ КОРОВ  
ГОЛШТИНСЬКОЇ ПОРОДИ  
Ю.В. ЖУК, М.М. МИХАЙЛЮК, В.И. ЛЮБЕЦКИЙ**

*Установлено, що скармливание вітамінно-мінерального премікса Баланс коровам голштинської породи в сухостійний і післяродовий періоди сприяє більш швидкому проявленню перших ознак статевих ознак, підвищенню оплодотворюваності від першого осеменення, зниженню індекса осеменення і скороченню тривалості стерильності*

**Ключевые слова:** *вітамінно-мінеральний премікс, репродуктивна здатність, оплодотворюваність, індекс осеменення, стерильність*

**INFLUENCE OF VITAMIN-MINERAL ADDITION IS “BALANCE”  
ON THE REPRODUCED ABILITY OF COWS OF GOLSHTYNSKOY OF  
BREED**

**ZHUK J.V., MYKHAILUK M.M., LIUBETSKYI V.I.**

*It is set that feeding of vitamin-mineral преміксу “Balance” in a period of dry trees and postnatal instrumental in the cows of golshtynskoy of breed to more rapid display of the first signs of the stage of excitation of sexual cycle, increase of impregnated from the first insemination, to diminishing of index of insemination and reduction of duration of days of sterility*

**Key words:** *vitamin-mineral addition, reproduced ability, impregnated, index of insemination, sterility*

**Анальгетична дія ізамбену в експериментах на білих мишах**

**В. Б Духницький, доктор ветеринарних наук**

**А. Г. Міластная, аспірантка\***

Наведено результати досліджень анальгетичної дії ізамбену порівняно з метакамом. На моделі оцтовокислих корчів, спричинених у мишей внутрішньочеревним введенням 0,75%-вого розчину оцтової кислоти встановлено, що анальгетична ефективність ізамбену становить 66,3% та 69% залежно від шляху введення, а метакаму – відповідно 79,5% та 79,7%.

***Ключові слова:** нестероїдні протизапальні засоби, анальгетичний ефект, ізамбен, біль.*

Нестероїдні протизапальні засоби (НПЗЗ) належать до однієї з найзастосовуваніших у клінічній практиці груп лікарських речовин, що поєднують в собі різні фармакологічні властивості. Це препарати „першого ряду” для лікування тварин із запальними захворюваннями опорно-рухового апарату [4].

Для більшості НПЗЗ характерна побічна дія, яка проявляється ураженням шлунково-кишкового тракту (ульцерогенна дія), гемотоксичністю (агранулоцитоз), гепатотоксичністю та ін. [2].

Ізамбен – похідне ізонікотинової кислоти з досить широким спектром фармакологічних властивостей, що дозволяє віднести його до групи НПЗЗ [7]. Ізамбену притаманні протизапальні, жарознижуючі, анальгезуючі властивості і водночас імуномодулюючі та інтерферогенні ефекти. Тому цей препарат у гуманній та ветеринарній медицині використовується в комплексному лікуванні цілого ряду захворювань [4].

**Мета досліджень** – вивчити на моделі „оцтовокислих корчів” анальгетичну дію ізамбену і порівняти її із знеболюючим метакамом в експерименті на білих мишах.

---

\*Науковий керівник – професор В. Б. Духницький

**Матеріали і методика.** Об'єктом дослідження був розчин ізамбену, а для порівняння – розчин метакаму.

Вивчення анальгетичної активності проводили на моделі „оцтовокислих корчів”. Внутрішньочеревне введення 0,75%-вого розчину оцтової кислоти зумовлює підвищення загальної активності ноцицептивної системи та місцеве вивільнення брадикініну, гістаміну, серотоніну, простагландинів та лейкотриєнів, що призводить до розвитку мимовільних скорочень черевних м'язів живота – корчів, які супроводжуються витягуванням задніх кінцівок та вигинанням спини [6]. Рівень анальгетичної активності досліджуваних препаратів оцінювали за здатністю зменшувати кількість больових реакцій в мишей при внутрішньочеревному введенні 0,75%-вого розчину оцтової кислоти.

Для досліду відібрали 30 самиць білих мишей масою тіла 20-25 г, які були розподілені на шість груп згідно з представленою в табл. 1 схеми. Мишей годували повноцінними кормами відповідно до встановлених норм, доступ до води був вільним [3].

### 1. Схема проведення досліджень анальгетичної дії ізамбену

Група тварин	Спосіб введення препаратів	Застосовувані препарати (за 1 год. до уведення розчину оцтової кислоти)
1	<b>Оральню</b>	Контроль: 0,33 мл ізотонічного розчину натрію хлориду
2		Перший дослід : ізамбен у дозі 1,5 мг/голову в 0,33 мл ізотонічного розчину натрію хлориду
3		Другий дослід : метакам у дозі 1,0 мг/голову в 0,33 мл ізотонічного розчину натрію хлориду
4	<b>Підшкірно</b>	Контроль: 0,33 мл ізотонічного розчину натрію хлориду
5		Перший дослід : ізамбен у дозі 1,5 мг/голову в 0,33 мл ізотонічного розчину натрію хлориду
6		Другий дослід : метакам у дозі 1,0 мг/голову в 0,33 мл ізотонічного розчину натрію хлориду

Розчин оцтової кислоти вводили через 1 год. після введення досліджуваних препаратів. Надалі підраховували кількість больових

скорочень (мимовільних скорочень м'язів живота) у тварин впродовж 15 хв після введення 0,75%-вого розчину оцтової кислоти. Критерієм ефективності вважали пригнічення больової реакції у тварин дослідних груп порівняно із контрольною на 50% і більше. Розрахунок проводили за формулою:

$$AA = \frac{C_K - C_D}{C_K} * 100\%$$

де  $AA$  – анальгетична активність, %;

$C_K$  – середня кількість корчів у контрольній групі;

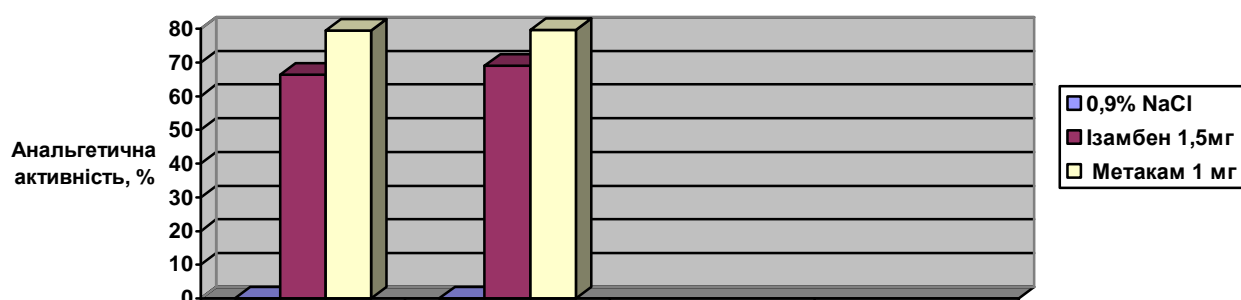
$C_D$  – середня кількість корчів у дослідній групі [6].

**Результати досліджень та їх аналіз.** Після внутрішньочеревного введення 0,75%-вого розчину оцтової кислоти в мишей спостерігали занепокоєність, через 2-3 хв після застосування почали з'являтися характерні рухи тварин, а саме: мимовільні скорочення черевних м'язів живота, що чергувались з їх розслабленням, витягуванням задніх кінцівок, прогинанням спини тощо. Впродовж наступних 15 хв підраховували кількість таких корчів для кожної тварини. В обох контрольних групах (перша і четверта) спостерігали оцтовокислі корчі (в середньому 38 специфічних рухів за 15 хв), що були зумовлені виникненням вісцерального болю. В дослідних групах при застосуванні метакаму (третя і шоста групи) відзначали виражену анальгетичну дію – кількість корчів зменшилась майже в чотири рази, середня кількість мимовільних скорочень черевних м'язів становила 7,8 у третій групі та 7,6 у шостій, що може свідчити про чіткий анальгетичний ефект цього препарату. Введення ізамбену тваринам другої і п'ятої дослідних груп також давало виражений позитивний ефект, кількість корчів, спричинених внутрішньочеревним введенням розчину оцтової кислоти, зменшилась в середньому втричі і становила 12,8 за орального та 11,6 за підшкірного введення. Аналізуючи одержані результати можна зробити висновок, що залежності між способом введення препарату та проявом його анальгетичної активності не простежувалося, адже середня кількість оцтовокислих корчів у мишей із пероральним та підшкірним введенням суттєво не відрізнялась.

Таким чином, експериментальні дослідження показали, що в умовах оцтовокислих корчів спостерігали антиноцицептивну активність досліджуваних анальгетиків (табл. 2). Анальгетичний потенціал ізамбену становив 66,31% при підшкірному і 68,98% при пероральному введенні, ефективність метакаму становила відповідно 79,47% і 79,67%,

## 2. Анальгетична активність нестероїдних протизапальних засобів на моделі „оцтовокислі корчі” (n=5)

Група тварин	Кількість корчів	Група тварин	Кількість корчів
оральне введення		підшкірне введення	
1 (контроль)	38,0±2,00	4 (контроль)	37,4±1,68
2 (ізамбен)	12,8±0,64	5 (ізамбен)	11,6±0,88
3 (метакам)	7,8±1,04	6 (метакам)	7,6±0,72



**Рис. Анальгетична активність різних НПЗЗ на моделі „оцтовокислі корчі”**

що можна оцінювати як виражений болезаспокійливий ефект.

Отже, антиноцицептивну дію представників групи нестероїдних протизапальних препаратів було чітко встановлено. Проведений порівняльний аналіз анальгетичної активності дає можливість стверджувати, що ізамбен в

умовах проведеного експерименту хоча й поступається метакаму, але має чіткий позитивний ефект.

### **Висновки**

1. За умов експериментального моделювання вісцерального болю обидва досліджувані препарати проявили виражену анальгетичну активність.
2. Ізамбен проявляє виражену антиноцицептивну дію, яка дещо поступається дії метакаму.
3. Залежності між ефективністю анальгетичної дії препаратів та шляхом їх введення не встановлено.

### **Список літератури**

1. Доклінічні дослідження лікарських засобів. Методичні рекомендації / [ред. О.В. Стефанова]. — К., 2001. — С. 115—153.
2. Клинические аспекты применения амизона / [А. Ф. Фролов, В. М. Фролов, Т. А. Бухтиярова, В. Ф. Даниленко] // Український медичний часопис – №1(39) – І/ІІ 2004. – С. 69–74.
3. Науково-практичні рекомендації з утримання лабораторних тварин та роботи із ними / Ю. М. Кожем'якін, О. С. Хромов, М. А. Філоненко [та ін.] – К., 2002. – 155с.
4. Нефьодов О. О. Фармакологічні аспекти впливу нестероїдних протизапальних засобів та класичних спазмолітиків на вісцеральний біль в експерименті / О.О. Нефьодов, В.Й. Мамчур // Фармакологія та лікарська токсикологія – 2009. – №1(8). – С. 15–18.
5. Порівняння терапевтичної дії амизону та інших нестероїдних протизапальних засобів / Т. А. Бухтіарова, В. П. Даниленко, Л. С. Бобкова [та ін.] // Ліки. – 2004. – №1—2. – С. 40–43.

6. Руководство по экспериментальному (доклиническому) изучению новых фармакологических веществ / под общ. ред. проф. Р. У. Хабриева. Изд. 2-е. – М., 2005. – С. 695–710.
7. Щокіна К. Г. Досягнення та перспективи вивчення нових нестероїдних протизапальних засобів / К. Г. Фокіна // Клінічна фармація. – 2009. – Т.13, №2. – С. 14–19.

**Исследование анальгетического действия препарата Изамбен в эксперименте на белых мышах. А. Г. Миластная, В. Б. Духницкий**

Приведены результаты изучения обезболивающего действия изамбена в сравнении с метакамом. На модели «уксуснокислых судорог», вызванных внутрибрюшным введением 0,75%-ного раствора уксусной кислоты, установлено, что анальгетическая эффективность изамбена составляет 66,3% и 69% в зависимости от способа его введения, тогда как обезболивающий эффект метакама – соответственно 79,5% и 79,7%.

*Ключевые слова:* нестероидные противовоспалительные препараты, анальгетический эффект, изамбен, боль.

**Research of analgetic actions of preparation Izamben in experiment on white mice. A. G. Milastnaia, V. B. Duhnicky**

In article the question of efficiency of Izamben's anesthetizing action in comparison with Methakam is considered. On model « acetic spasmes » influence of Izamben on visceral nociception is studied.

It is established, that Izamben's anesthetizing effect makes 66,3 % and 69 % depending on a way of introduction that concedes to anesthetizing effect of Methakam (79,5 % and 79,7 % accordingly).

*Key worlds:* Not steroid anti-inflammatory preparations, anesthetizing effect, izamben, pain.

**ФІТОМЕЛІОРАТИВНІ ВЛАСТИВОСТІ ДЕЯКИХ ЧАГАРНИКІВ ТА  
ПЕРСПЕКТИВИ ЇХ ВИКОРИСТАННЯ В КУЛЬТУРФІТОЦЕНОЗАХ  
ВІДВАЛЬНИХ ЛАНДШАФТІВ КРИВБАСУ**

**Ф.М. Бровко**, доктор сільськогосподарських наук

**О.Ф. Бровко**, інженер-дослідник садово-паркового господарства

*Показано, що на відвальних літоземах фітомеліоративні та декоративні властивості культурфітоценозів можна поліпшити за рахунок введення до їхнього складу бузку звичайного, кизильнику блискучого, скумпії звичайної та шипшини зморшкуватої.*

**Ключові слова:** відвал, ландшафт, лісові культури, бузок, кизильник, скумпія, шипшина

В техногенно-порушених екосистемах степової зони, довговічність деревних рослин через несприятливий водний режим знижується у 2–4 рази, а тому масивні насадження, за таких умов зростання, досягши 25–30-річного віку, суттєво послаблюються, уражаються збудниками хвороб і заселяються шкідливими комахами [12], а в разі тривалих посух можуть навіть всихати. На думку Є.С. Павловського це пов'язано із зневодненням ґрунтового профілю та невдалим добором типів лісових культур і вказує на доцільність створення на відвальних літоземах відносно рідкостійних культурфітоценозів із залученням до їхнього складу деревних рослин, здатних успішно рости без застосування агротехнічних заходів [11]. Із листяних деревних рослин на відвалах Кривбасу вже апробовано понад 40 їх видів [9]. Проте за фітомеліорації техногенно-порушених ландшафтів як основні породи використовують акацію білу та маслинку вузьколисту. У зв'язку з цим нами здійснено еколого-ценотичне дослідження можливості введення до насаджень декоративного призначення

бузку звичайного, кизильника блискучого, скумпії звичайної та троянди зморшкуватої.

**Об'єкти та матеріали досліджень.** Об'єктами досліджень слугували культурфітоценози, які зростають на відвальних ландшафтах Північного гірничо-збагачувального комбінату (Північного ГЗК), що у місті Кривий Ріг. Дослідження проводили за загальноприйнятими у лісокультурній практиці методиками [3]. Середні біометричні показники визначали за допомогою пакету прикладних програм, пристосованих до персонального комп'ютера та чинних нормативно-довідкових матеріалів [7, 10].

**Результати досліджень.** Бузок звичайний (*Siringa vulgaris* L.) в штучних насадженнях одразу після садіння інтенсивно кущиться та формує щільну густо облистяну крону, яка добре очищає забруднене повітря від пилу [15]. Його саджанці у змішаних насадженнях після вирубки пагонів набувають сланкої форми, що в поєднанні з поверхневою мичкуватою кореневою системою запобігає задернінню ґрунтів та розвитку ерозійних процесів [8]. Саме тому бузок високо цінується в насадженнях декоративного та захисного призначення.

На відвальних суглинках Кривбасу інтенсивність росту саджанців бузку тісно пов'язана з умовами його зростання, які формуються в різних частинах неоландшафтів та поєднання деревних рослин у культурфітоценозах (табл. 1). Кращі показники росту властиві саджанцям, які зростають на неспланованих

1. Біометричні показники 26-річних культурфітоценозів бузку звичайного, які зростають на відвальних суглинках Східного відвалу Ганнівського кар'єру

№ пп.	Місце зростання, схема змішування, розміщення садивних місць, м	Висота, м•(% - t) <sup>-1</sup>	Діаметр, см•(% - t)	Площа проєкції крони, м <sup>2</sup> •(% - t)	Кількість пагонів у кущі, шт•(% - t)
1	Верхнє сплановане плато, групова посадка, 1рБузв, 2,5 x 0,5 м	$\frac{1,8 \pm 0,08}{100 - -}$	$\frac{2,1 \pm 0,09}{100 - -}$	$\frac{4,8 \pm 0,19}{100 - -}$	$\frac{14 \pm 0,5}{100 - -}$
2	Верхнє несплановане плато, у вікнах пологу, 1рАб+Бузв, 2,5x0,5 м	$\frac{2,7 \pm 0,04}{150 - 10,1}$	$\frac{2,9 \pm 0,31}{138 - 2,5}$	$\frac{30,8 \pm 1,0}{642 - 25,5}$	$\frac{31 \pm 1,1}{221 - 14,1}$
3	Верхня частина схилу Пд:30 <sup>0</sup> , групова посадка, 1рБузв, 1,5x0,5 м	$\frac{1,5 \pm 0,06}{83 - 3,0}$	$\frac{1,4 \pm 0,03}{67 - 7,4}$	$\frac{1,7 \pm 0,05}{35 - 15,8}$	$\frac{6 \pm 0,6}{43 - 10,2}$

Примітка. Табличне значення квантилів критерію Стьюдента (t) при рівні ймовірності 0,05 - 2,1.

ділянках за ланцюгового змішування в рядах з акацією білою (пп. 2). У вікнах пологую таких насаджень бузок добре кушиться та в середньому налічує до 31 пагона в кущі, площа проекції крони саджанців сягає 30,8 м<sup>2</sup>, а середні висота та діаметр пагонів на 38–50% більші, ніж у групових культурфітоценозах, які зростають на спланованому плато (пп. 1). На схилі південної експозиції (пп. 3), де формуються надзвичайно ксерофітні умови зростання, біометричні показники саджанців бузку в групових посадках на 17–65% менші, ніж на спланованому плато. Проте на відвальних суглинках бузок формує густо облистяні крони, які запобігають задернінню ґрунтів, що дозволяє рекомендувати його для сумісного культивування з деревними рослинами з ажурними крони, а також для введення до крайніх рядів культурфітоценозів з метою формування узлісь та поліпшення декоративних якостей фітоценозів.

Кизильник блискучий (*Cotoneaster lucidus* Scel.), завдяки габітусу крони, характеру гілкування та яскраво вираженому осінньому забарвленню листя і мичкуватості коріння, широко застосовується при створенні культурфітоценозів у рекреаційних зонах не лише на зональних ґрунтах, але й на техногенно-порушених ландшафтах, тому що не потребує особливих агротехнічних заходів при вирощуванні, проявляє достатню імунність і зимостійкість. Приживлюваність його саджанців залежить від режиму атмосферного зволоження в окремі роки і змінюється від незадовільної (5–25%) у посушливі до вищої за нормативну (89–98%) у вологі роки [4].

На відвальних літоземах Кривбасу кизильник розвиває щільну, густо облистяну крону, а кращі біометричні показники властиві саджанцям, які зростають на відвальних суглинках з 10%-вою домішкою кварцитів та сланців (табл. 2, пп. 4). Із збільшенням у суглинках вмісту кварцитів та сланців (від 10 до 50%) біомет-

## 2. Біометричні показники 21-річних культурфітоценозів кизильника блискучого, які зростають на відвальних літоземах Північного ГЗК

Біометричні показники	Відвал кар'єру	Відносно пп. 4
-----------------------	----------------	----------------

	Ганнівського, схил Пн:36 <sup>0</sup> , ВСГ+(ВК+ВС) <sub>10%</sub> , пп. 4	Першотравневого, верхнє сплановане плато, ВСГ+ (ВК+ВС) <sub>50%</sub> , пп. 5	%	t
Висота, м	2,9±0,06	1,8±0,04	62	15
Діаметр, см	3,3±0,07	2,3±0,07	70	10
Площа проекції крони, м <sup>2</sup>	9,5±0,22	3,2±0,13	34	25
Число пагонів у кущі, шт.	19±1,10	11±0,50	58	7

Примітка: ВСГ – відвальні суглинки; ВК – відвальні кварцити; ВС – відвальні сланці, (t) - табличне значення квантилів критерію Стьюдента при рівні ймовірності 0,05 – 2.1. У цій і наступних таблицях.

ричні показники кизильника зменшуються на 30–64% (пп. 5), що вказує на їхню залежність від складу ґрунтосумішей.

Скумпія звичайна (*Cotinus coggigria* Scop.), завдячуючи щільному густо опушеному листю, дуже добре переносить атмосферні і ґрунтові посухи, а її коренева система розпочинає галузитись відразу після посадки, що запобігає розвитку ерозійних процесів [2]. Скумпія, незважаючи на світловибагливість, достатньо успішно переносить бокове затінення, а тому її саджанці здатні зростати в культурфітоценозах із зімкненістю пологу 0,8–0,9 одиниці. При культивуванні цього виду в змішаних насадженнях потрібно пам'ятати, що за повної зімкнутості крон її саджанці всихають, проте пагони після зрубання добре поновлюються, а потрапивши під полог насаджень ще й набувають стланкої форми. За кілька років паростки від одного куща здатні вкрити площу до 80 м<sup>2</sup> та ефективно запобігати розростанню трав'янистих рослин. Крім того, впродовж вегетаційного періоду в скумпії змінюється забарвлення листя. Навесні переважають фіолетово-червонуваті кольори, влітку – темно-зелені, а восени – домінують яскраво-багряні відтінки, що надає кущу своєї декоративності та статусу бажаного виду для культурфітоценозів декоративного призначення [13].

За дотримання агротехнічних термінів та правил садіння, саджанці скумпії приймаються на 95%, а їхній подальший ріст залежить від поєднання рослин у культурфітоценозах та механічного складу ґрунтосумішей, відсипаних до рекультиваційного шару відвалів [6]. Дані, наведені у табл. 3, вказують на можливість її культивування на відвальних ґрунтосумішах. Кращі показники

росту властиві саджанцям скумпії, які культивуються на відвальних суглинках, вкритих 50-сантиметровим шаром гумусованої маси зональних ґрунтів (пп. 6). Біометричні показники саджанців, на таких розкривних породах – на 30–84% більші від біометричних показників саджанців, що зростають на відвальних суглинках (пп. 7). Проте відсутність ознак ураження саджанців збудниками хвороб та шкідливими комахами дозволяє рекомендувати цей чагарник для культивування на відвальних ландшафтах у насадженнях захисно-декоративного призначення з метою влаштування узлісь та формування групових і солітерних культурфітоценозів найрізноманітнішого призначення.

### 3. Біометричні показники 26-річних культурфітоценозів скумпії звичайної, які зростають на Східному відвалі Ганнівського кар'єру

Біометричні показники	Верхнє сплановане плато:		Відносно пп. 6	
	ВСГ, вкриті ЗГ <sub>50см</sub> , пп. 6	ВСГ, пп. 7	%	t
Висота, м	5,1±0,18	3,6±0,18	70	5,9
Діаметр, см	7,4±0,33	5,0±0,16	68	6,5
Площа проекції крони, м <sup>2</sup>	39,5±1,57	6,4±0,36	16	20,6

Шипшина зморшкувата (*Rosa rugosa* Trumb.) посухостійка та невибаглива до ґрунтових умов [8]. Проте вона чутливо реагує на поліпшення родючості відвальних ґрунтосумішей, збільшуючи у 1,5–2,0 рази приріст пагонів за висотою на ділянках відвалів, вкритих гумусованою масою зональних ґрунтів [5, 13]. У степовій зоні України успішно культивується на відвалах Донбасу та Кривбасу, де на кам'янистих породах, відсипаних до рекультиваційного шару приживлюється на 33% [1, 6].

### 4. Біометричні показники 21-річних культурфітоценозів шипшини зморшкуватої, які зростають на відвалах Північного ГЗК

Досліджені біометричні показники	Верхнє сплановане плато на відвалі кар'єру		Відносно пп.8	
	Ганнівського, ВСГ, вкриті ЗГ <sub>30 см</sub> , пп.8	Першотравневого, ВСГ+(ВК+ВС) <sub>20%</sub> , пп.9	%	t
Висота, м	1,9±0,06	1,1±0,04	58	11,1
Діаметр, см	1,6±0,04	1,4±0,04	86	3,5
Площа проекції крони, м <sup>2</sup>	4,06±0,08	1,29±0,09	32	8,9

Кількість пагонів у кущі, шт.	8±0,5	11±0,7	138	3,4
-------------------------------	-------	--------	-----	-----

Загалом, саджанці шипшини зморшкуватої на відвальних ландшафтах Кривбасу зберігають достатню життєздатність упродовж тривалого часу, добре кущаться та рясно плодоносять (табл. 4). За посушливого степового клімату кращі біометричні показники мають саджанці, які зростають на суглинках, вкритих 30-сантиметровим шаром гумусованої маси зональних ґрунтів (пп. 8). На таких ділянках площа проекції крони у її саджанців на 68%, а середня висота та діаметр пагонів біля кореневої шийки на 14–42% більші, ніж на відвальних літоземах (пп. 9). Задовільний стан саджанців та рясне плодоношення вказують на можливість культивування шипшини в насадженнях поліфункціонального призначення, а також в групових та солітерних культурфітоценозах декоративного призначення.

### **Висновок**

У сухих гігروتпах відвальних ландшафтів Кривбасу комплекс захисних та рекреаційних функцій найефективніше виконують лісостани, сформовані за принципами закритого простору. Проте в сухих гігروتпах степової зони такі насадження виявляються недовговічними, а тому перевагу слід надавати культурфітоценозам, сформованим за принципом групи і простору. Бузок звичайний та скумпію звичайну доречно культивувати з деревними рослинами, що формують ажурну крону, а також у разі формування узлісь, а кизильник блискучий та шипшину зморшкувату – у групових та солітерних насадженнях декоративного призначення.

### **Список літератури**

1. Бровко Ф.М. Использование технически ценных пород при облесении железорудных отвалов Криворожья / Бровко Ф.М. // Информационное письмо. – К. : УСХА. – 1980. – 6 с.
2. Ганжа М.Т. Скумпія в лісонасадженнях України / Ганжа М.Т. // Вирощування і таксація лісових насаджень. – К. : УСХА. – 1967. – Вип. 2. – С. 95–101.
3. Гордиенко М.И. Методические указания по изучению и исследованию лесных культур / Гордиенко М.И.. – К. : УСХА, 1979. – 90 с.

4. Гревцова А.Т. Кизильники в защитно-декоративном озеленении терриконов угольных шахт Донбасса / А.Т. Гревцова, Л.С. Киричок // Труды первой Всесоюзной науч. конф. “Растения и промышленная среда” – Днепропетровск : ДГУ. – 1990. – С. 197–198.
5. Дороненко Е.П. Способы и направления рекультивации земель на горных предприятиях Урала и Казахстана / Е.П. Дороненко, Г.М. Пикалова, К.К. Жерносенко и др. // Труды VI Международного симпозиума “Рекультивация ландшафтов, нарушенных промышленной деятельностью”. – М. : МСХ СССР. – 1976. – С. 24–28.
6. Кондратюк Е.Н., Чайка В.Е. Восстановление биологической продуктивности земель Кривбасса, нарушенных открытыми горными разработками / Е.Н. Кондратюк, В.Е. Чайка // Повышение эффективности открытой разработки месторождений. – К. : Наукова думка. – 1979. – С. 225–240.
7. Корн Г. Справочник по математике для научных работников и инженеров / Г. Корн, Т. Корн. – М. : Наука, 1984. – 831 с.
8. Логгинов Б.И. Основы поlezащитного лесоразведения / Б.И. Логгинов. – К. : УСХА, 1961. – 349 с.
9. Логгинов Б.И. Рекомендации по защитно-декоративному облесению отвалов железорудных карьеров Криворожья / Б.И. Логгинов, Г.С. Корецкий, Ф.М. Бровко. – К. : УСХА, 1978. – 19 с.
10. Нормативно-справочные материалы для таксации лесов Украины и Молдавии / А.З. Швиденко, Ю.Н. Савич, А.А. Строчинський и др. – К. : Урожай, 1987. – 559 с.
11. Павловский Е.С. Устройство агролесомелиоративных насаждений / Е.С. Павловский. – М. : Лесная промышленность, 1973. – 125 с.
12. Поляков А.К. Состояние и рост новых перспективных древесных пород в насаждениях Донбасса / А.К. Поляков, И.Е. Малюгин // Охрана лесных экосистем и рациональное использование лесных ресурсов. Ч. II. – М. : МЛТИ. – 1991. – С. 123–125.

13. Терехова Э.Б. Опытнo-промышленные посадки на отвалах и бортах железорудных карьеров северного Казахстана при применении некоторых горнотехнических мероприятий / Э.Б. Терехова, Г.М. Пикалова, Г.И. Ворошилин // Труды координ. совещ. “Рекультивация земель, нарушенных при добыче полезных ископаемых”. – Тарту : ЗО ВАСХНИЛ. – 1975. – С. 56–62.
14. Троценко И.В. Скумпия / И.В. Троценко // Лес и степь. – 1950. – № 8. – С. 38–43.
15. Українська енциклопедія лісівництва: В 2 т. / НАН України. Наукове товариство ім. Шевченка. – Львів, 1999. – Т. I. А–Л. – 463 с.

**Фитомелиоративные свойства некоторых кустарников и  
перспективы их использования в культурфитоценозах отвальных  
ландшафтов Кривбасса**

**Ф.М. Бровко**, доктор сельскохозяйственных наук

**О.Ф. Бровко**, инженер-исследователь садово-паркового хозяйства

Показано, что на отвальных литозёмах улучшить фитомелиоративные и декоративные свойства культурфитоценозов можно за счёт введения в их состав сирени обыкновенной, кизильника блестящего, скумпии обыкновенной и розы морщинистой.

**Ключевые слова:** отвал, ландшафт, лесные культуры, сирень, кизильник, скумпия, роза.

**Phytomeliorative properties of some bushes and the prospects of their  
using in phytocenocies dump landscapes in Kryvbass**

**F.M. Brovko**, Doctor of Agricultural Sciences

**O.F. Brovko**, postgraduate

It is shown that the dump litosoils improving of phytomeliorative and decorative properties of phytocenocies possible by the introduction of their composition the species such as: lilac, cotoneaster brilliant, sumac ordinary and roses withered.

**Keywords: dump, landscape, forest plantations, lilac, cotoneaster, sumac, rose.**

## **ВИКОРИСТАННЯ ВИБІРКОВО-СТАТИСТИЧНИХ МЕТОДІВ У СИСТЕМІ МОНІТОРИНГУ МІСЬКИХ ЗЕЛЕНИХ НАСАДЖЕНЬ**

В.В. Миронюк, В.А. Свинчук, кандидати сільськогосподарських наук

О.А. Гірс, доктор сільськогосподарських наук

*Виконано аналіз чинних вимог системи моніторингу міських зелених насаджень. Узагальнено результати досліджень використання вибірково-статистичних методів під час обліку зелених насаджень в умовах урбанізованого середовища.*

**Ключові слова:** міські зелені насадження, урбанізоване середовище, облік лісових ресурсів, моніторинг, вибірка.

Досягнення гармонійної взаємодії суспільства і природи, забезпечення екологічної безпеки життєдіяльності людини та раціональне використання природних ресурсів є невід'ємною умовою сталого економічного та соціального розвитку України. З метою отримання інформації про стан довкілля, прогнозування його змін та розроблення науково обґрунтованих рекомендацій для прийняття ефективних управлінських рішень законодавством передбачено проведення систематичних комплексних наукових досліджень навколишнього середовища та природних ресурсів.

Система моніторингу зелених насаджень на території населених пунктів є складовою частиною державного моніторингу довкілля, спрямованою на проведення довгострокових спостережень за станом зелених насаджень, обґрунтування принципів раціонального використання лісових ресурсів в умовах урбанізованого середовища. Нормативно-правове регулювання моніторингу зелених насаджень визначено відповідною законодавчою базою. Закон України «Про благоустрій населених пунктів» [2] та Правила утримання зелених насаджень у населених пунктах України [4] опираються на дані спеціальних обстежень, інвентаризації та результатів обліку зелених насаджень на території громадської та житлової забудови.

Детальний аналіз чинних нормативних вимог та організаційно-технічних основ системи обліку зелених насаджень свідчить про певні її недоліки. Орієнтація на використання суцільних перелічувальних методів таксації, недостатній рівень застосування сучасних методів отримання просторової інформації та її обробки засобами ГІС не дозволяють ефективно здійснювати моніторинг лісових ресурсів в умовах урбанізованого середовища. Це ускладнює прийняття ефективних управлінських і проектних рішень у сфері зеленого господарства населених пунктів.

Відповідно до вимог чинного законодавства дані обліку зелених насаджень мають визначений термін актуалізації (2 або 5 років) [3]. У зв'язку з цим узагальнені якісні та кількісні показники їхнього стану на певний момент часу можна отримати лише після поновлення облікової інформації одночасно у всіх об'єктах зеленого господарства. Зрозуміло, що повністю витримати цю вимогу в сучасних економічних умовах практично неможливо. У зв'язку з зазначеним методологія екологічного моніторингу потребує вдосконалення.

Нині на особливу увагу заслуговують дані дистанційного зондування та геоінформаційні системи, які можуть бути одним із важливих компонентів системи моніторингу зелених насаджень. Також треба звернути увагу на переваги математично-статистичних підходів. Вони широко використовуються під час наукових досліджень у лісовому господарстві та є основою проведення інвентаризації лісів на національному рівні. На наш погляд, існують значні перспективи використання вибіркового методу і під час оцінки лісових ресурсів в умовах урбанізованого середовища.

**Мета роботи.** Сучасний розвиток науки і техніки розкриває широкі можливості вдосконалення системи моніторингу зелених насаджень шляхом оптимального поєднання наземних та дистанційних методів. Враховуючи це, з наукової точки зору досить цікавим є вивчення особливостей використання вибіркового статистичного методу під час обліку лісових ресурсів в умовах урбанізованого середовища. Приклад окремих країн доводить можливість реалізації такого підходу на практиці. У зв'язку з цим, основною метою роботи

є узагальнення існуючого досвіду статистичної інвентаризації міських зелених насаджень для удосконалення в подальшому методичних основ моніторингу лісових ресурсів в умовах урбанізованого середовища та методів їхньої оцінки.

**Результати досліджень.** Загальновідомо, що найточнішу інформацію про зелені насадження отримують у процесі їх інвентаризації. Разом з тим, за умови застосування науково обґрунтованої статистичної вибірки, втрати у точності обліку зелених насаджень можуть бути незначними. Особливого розвитку метод вибірково-статистичної інвентаризації зелених насаджень отримав у США, де він покладений в основу системи довгострокових спостережень за станом та динамікою урбанізованих екосистем [13]. Нещодавно завершено розроблення системи державного екологічного моніторингу зелених насаджень м. Москви [1]. На жаль, в Україні аналогічних проектів ще немає, а окремі компоненти системи моніторингу потребують детального аналізу та вдосконалення.

Насадження, які ростуть на території населених пунктів, мають суттєві відмінності порівняно з лісовими масивами, що ускладнює використання класичних методів лісовпорядкування для їхнього обліку. В окремих випадках вони взагалі неприйнятні. Зазначені обставини ще в середині минулого століття загострили увагу на розробленні наукових підходів до оцінки та раціонального використання лісових ресурсів в умовах урбанізованого середовища. Останнім часом з'явилася низка публікацій, присвячених питанням оцінки лісових ресурсів на території житлової та громадської забудови саме вибірковими методами [7, 8, 11].

У зв'язку із значною неоднорідністю характеру міської забудови і, як наслідок, розміщення деревної рослинності, найпоширенішим прийомом під час вибіркового обліку зелених насаджень є поділ території населеного пункту на однорідні зони. Стратифікація сукупності – загальноприйнятий у математичній статистиці спосіб зниження мінливості досліджуваної ознаки. Так, J. Alvarez [8] відзначає, що одним із критеріїв стратифікації зелених насаджень може бути їх густина, тобто кількість дерев, які ростуть на одиниці

площі чи на погонному кілометрі насаджень лінійного типу. Територіальний принцип поділу міста на зони у своїх дослідженнях застосував R. Jaenson [7]. Після вивчення характеру забудови різних міст США, він запропонував виділяти три страти: житлову та промислову забудови, приватний сектор і центральну частину міста. Аналогічний підхід був застосований дещо пізніше під час вивчення лісових ресурсів на території міста Девіс (Каліфорнія, США) [11]. Основна його ідея полягає у поділі зазначених зон на дрібніші сегменти, які складаються з вибіркової одиниць – кварталів міста, окремих вулиць. Відібрані випадковим чином одиниці підлягають суцільному обстеженню. За результатами досліджень [7, 11] встановлено, що такий підхід дозволяє ефективно отримувати узагальнену інформацію про стан і структуру міських зелених насаджень.

Закладання мережі пробних ділянок на території населеного пункту – не менш поширений за кордоном метод статистичної інвентаризації зелених насаджень. Найчастіше при цьому використовуються кругові пробні площі постійного радіуса площею 0,067 та 0,4 га [10, 12]. Проте єдиної думки щодо оптимального розміру проб та інтенсивності вибірки в умовах урбанізованого середовища до нині ще немає. Детально це питання вивчав D.J. Nowak з співавторами [9]. Він дійшов висновку, що з точки зору точності доцільно використовувати пробні площі розміром 0,1 га. При цьому, основним критерієм оптимальності розміру проб була помилка у визначенні загальної кількості дерев сукупності, що вивчається.

За результатами досліджень, проведених Лісовою службою Департаменту сільського господарства США, опрацьовано відповідні підходи, які знайшли своє практичне втілення у загальнодержавній системі оцінки екологічних, економічних та естетичних функцій зелених насаджень UFORE (Urban Forest Effect) [13]. В основі цієї системи лежить вибірково-статистичний підхід, апробований на прикладі понад 50-ти населених пунктів. Відповідно до методики UFORE на першому етапі передбачено аналіз картографічних матеріалів і даних дистанційного зондування з метою вивчення території

населеного пункту та проектування мережі пробних ділянок. На думку авторів розробки, стратифікована вибірка дозволяє краще врахувати особливості структури насаджень і тому забезпечує вищу точність результатів. Разом із тим, розміщення проб без попередньої стратифікації привабливіше під час систематичних спостережень та моніторингу зелених насаджень, оскільки на результати не будуть впливати потенційні зміни структури страт з часом.

Починаючи з 1997 року розпочалася організація загальноміської програми моніторингу стану зелених насаджень Москви. Основу «зеленого» моніторингу складає мережа постійних площадок спостережень (112 шт.), під час закладання яких було враховано всі антропогенні та природні фактори, особливості адміністративно-територіального поділу міста, різноманітні типи та категорії зелених насаджень: насадження вздовж магістралей і вулиць, сади, бульвари, сквери, парки, лісопарки, мікрорайони житлової забудови [1, 5, 6]. Моніторинг, дані якого занесені до інформаційно-аналітичної системи, охопив територію практично всієї Москви. Ця система дозволяє оперативно отримувати інформацію про стан зелених насаджень у цілому в місті та на окремих об'єктах, що сприяє ефективному та своєчасному прийняттю управлінських рішень під час проведення загальноміських заходів, пов'язаних із озелененням і благоустроєм забудованих територій.

### **Висновки**

На основі проведеного аналізу відзначимо, що методи обліку зелених насаджень в житлово-комунальному господарстві населених пунктів у наш час потребують детального аналізу. Сучасний розвиток науки і техніки, а також успішний досвід використання вибірково-статистичних методів таксації в системі обліку міських зелених насаджень за кордоном вказують на необхідність детальнішого вивчення цього питання.

Роль вибірових методів у вивченні лісових ресурсів постійно зростає. Вони мають низку переваг порівняно із суцільними дослідженнями, а в окремих випадках слугують єдиним засобом отримання необхідної інформації. При цьому та обставина, що вибірові дослідження опираються на ймовірнісну

логіку, не тільки не зменшує цінності отриманих висновків, але й надає їм наукового змісту. Математична статистика дозволяє встановити точність, з якою дані вибіркового дослідження відображають відповідні властивості генеральної сукупності. Усе це сприяє широкому використанню вибірково-статистичних методів для вирішення різноманітних лісооблікових задач.

Вибіркові методи є одним з небагатьох прийнятних засобів отримання надійної інформації про лісові ресурси. Результати досліджень, виконані в цьому напрямі останнім часом, зумовили суттєвий прогрес як в теоретичному відношенні, так і в розробленні його прикладних аспектів. Вважається, що в сучасних умовах вибіркові методи таксації можуть стати основою системи інвентаризації лісових ресурсів. Разом з тим, це питання й досі залишається в стадії вирішення.

Під час опрацювання наукових основ моніторингу міських зелених насаджень та використання вибірових методів таксації в умовах урбанізованого середовища як однієї з її важливих компонентів найбільший інтерес являють такі питання щодо структури вибірових досліджень: вибір основи класифікації насаджень та територій населених пунктів; схема розміщення первинних одиниць вибірки в деревостані; обґрунтування оптимальних форм і розмірів первинних одиниць вибірки; обґрунтування інтенсивності вибірової таксації.

Лісотаксаційною наукою і практикою вже опрацьовані оптимальні технологічні схеми вибірової таксації насаджень основних лісоутворювальних порід на основі вибірово-перелічувальних і вибірово-вимірювальних методів, які можуть слугувати надійною основою під час опрацювання математично-статистичних підходів до обліку деревних ресурсів на території населених пунктів. Безумовно, в умовах урбанізованого середовища не можна в повному обсязі скористатися напрацюваннями, отриманими на прикладі класичних лісових насаджень. Це пов'язано, в першу чергу, з тим, що розроблення системи комплексного обліку лісових ресурсів в умовах урбанізованого середовища потребує детального вивчення екологічних та соціально-

економічних функцій зелених насаджень, врахування їхніх особливостей як специфічних об'єктів, що включають антропогенні та природні елементи. У зв'язку з цим, варто опиратися на досвід інших країн з питань вибіркової статистичної інвентаризації міських зелених насаджень.

### Список літератури

1. ГПУ «Мосэкомониторинг» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.mosecom.ru> . – Заголовок с экрана.
2. Про благоустрій населених пунктів : закон України, 6 верес. 2005 р. // Відом. Верховної Ради України. – 2005. – № 49. – С. 517.
3. Про затвердження Положення про систему моніторингу зелених насаджень у містах і селищах міського типу : наказ М-ва з питань житлово-комунального госп-ва України, 4 серп. 2008 р. [Електронний ресурс]. – Режим доступа : <http://zakon.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi?nreg=z0981-08> . – Заголовок з экрана.
4. Про затвердження Правил утримання зелених насаджень у населених пунктах України : наказ М-ва будівництва, архітектури та житлово-комунального госп-ва України, 10 квіт. 2006 р. [Електронний ресурс]. – Режим доступа : <http://zakon.nau.ua/doc/?code=z0880-06> . – Заголовок з экрана.
5. Пупырев Е. И. Мониторинг состояния зеленых насаждений / Е. И. Пупырев, Х. Г. Якубов // Лес. вестн.. – 1999. – № 2. – С. 14–15.
6. Чепурнов В. Н. Использование результатов мониторинга зеленых насаждений для принятия управленческих решений / В. Н. Чепурнов // Лес. вестн. – 2000. – № 6. – С. 15–16.
7. A Statistical Method for the Accurate and Rapid Sampling of Urban Street Tree Population / R. Jaenson, N. Bassuk, S. Schwager, D. Headley // Journ. of Arboriculture. – 1992. – № 18 (4). – P. 171–182.
8. Comparison of Two Sampling Methods for Estimating Urban Tree Density / I. Alvarez, G. Velasco, H. Barbin [at al.] // Journ. of Arboriculture. – 2005. – № 31 (5). – P. 209–214.

9. Effect of Plot and Sample Size on Timing and Precision of Urban Forest Assessments / D. J. Nowak, J. T. Walton, J. C. Stevens [et al.] // Arboriculture & Urban Forestry. – 2008. – Vol. 34, № 6. – P. 386–390.

10. Gunning A. B. Urban Forest Health Monitoring : Large-Scale Assessments in United States / A. B. Gunning, D. B. Rwardus, D. J. Nowak // Arboriculture & Urban Forestry. – 2008. – Vol. 34, № 6. – P. 341–346.

11. Land Cover Classification and Change Analysis of the Twin Cities (Minnesota) Metropolitan Area by Multitemporal Landsat Remote Sensing / F. Yuan, K. E. Sawaya, B. C. Loeffelholz, M. E. Bauer // Remote Sensing of Environment. – 2005. – № 98. – P. 317–328.

12. Rapid Methods for Estimating and Monitoring Tree Cover Change Florida Urban Forests : the Role of Hurricanes and Urbanization / Z. Szantoi, F. Escobedo, C. Dobbs, S. Smith // Proceedings of the 6-th Southern Forestry and Natural Resources GIS Conference / Warnell School of Forestry and Natural Resources, University of Georgia. – Athens (GA), 2008. – P. 93–104.

13. Urban Forest Effects Model [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.ufore.org/using/02-00.html> . – Заголовок з екрана.

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВЫБОРОЧНО-СТАТИСТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ В СИСТЕМЕ МОНИТОРИНГА ГОРОДСКИХ ЗЕЛЕННЫХ НАСАЖДЕНИЙ**

В.В. Миронюк, В.А. Свинчук, кандидаты сельскохозяйственных наук

О.А. Гирс, доктор сельскохозяйственных наук

Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины

*Проведен анализ действующих требований системы мониторинга городских зеленых насаждений. Обобщены результаты исследований использования выборочно-статистических методов при учете зеленых насаждений в условиях урбанизированной среды.*

**Ключевые слова:** городские зеленые насаждения, урбанизированная среда, учет лесных ресурсов, мониторинг, выборка.

# APPLICATION OF SAMPLING METHODS IN URBAN FOREST MONITORING SYSTEM

V. Myroniuk, V. Svynchuk, O. Girs

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine

*The analysis of legislative requirements of the urban forest monitoring system has been conducted. Results of research on the use of sampling methods for urban forest structure assessment have been discussed.*

**Key words:** urban forests, urban environment, forest resources assessment, monitoring, sampling.

УДК 581.526.422.3 (477.63)

## СИНТАКСОНИ РОСЛИННОСТІ ЛИСТЯНИХ ЛІСІВ ПІВНІЧНОГО СТЕПУ УКРАЇНИ

Н.М. Назаренко, кандидат сільськогосподарських наук

*Національний університет біоресурсів і природокористування, м. Київ*

А.А. Куземко, кандидат біологічних наук

*Національний дендрологічний парк «Софіївка» НАН України, м. Умань*

Проведено класифікацію рослинності листяних лісів північного Степу України на засадах еколого-флористичної класифікації Ж. Браун-Бланке. Запропонована схема складається з 21 асоціації та субасоціації, серед яких шість субасоціацій та п'ять асоціацій визначено для науки вперше. Два з описаних синтаксони входять до новоописаного союзу *Fraxino (excelsioris) – Acerion tatarici*. Визначено, що еколого-флористична класифікація листяних лісів північного Степу України не відповідає фактичному їх еколого-типологічному різноманіттю і може використовуватися виключно для лісових екосистем у специфічних умовах зростання.

*Ключові слова: класифікація рослинності класифікація Браун-Бланке, степові листяні ліси.*

Класифікація об'єктів – необхідна передумова вивчення будь-якого природного явища чи процесу, оскільки надає можливість групувати об'єкти за певними визначеними критеріями для формування попереднього уявлення про об'єкт дослідження, з одного боку, з іншого – для формулювання висновків і систематизації отриманих результатів.

У фітоценології та геоботаніці класифікація використовується для визначення синтаксономічних одиниць різного рангу. Ретроспективний аналіз класифікаційних систем, які розроблялися та розробляються на сьогоднішній день в Україні свідчить про наявність трьох методичних підходів до класифікації лісової рослинності і, відповідно, трьох інтегральних класифікаційних систем [6]. Враховуючи історичний аспект розвитку класифікації і типології, на нашу думку, слід визначати такі напрями класифікації та типології лісів, які застосовувалися для аналізу лісової рослинності в Степу України: 1) фітоценологічний В.М. Сукачова; 2) типологічна школа Є.В. Алексєєва – П.С. Погребняка та Д.В. Воробйова; 3) типологія степових лісів О.Л. Бельгарда.

Історично склалося, що домінантний підхід (перший напрям) не знайшов широкого використання в класифікації степових лісів. Застосування ж типології Алексєєва – Погребняка – Воробйова призвело до певних суперечностей (іноді взагалі визначається її непридатність до степових лісів [1]), розв'язання яких спонукало О.Л. Бельгарда запропонувати окрему типологію степових лісів [2, 3].

Але нині найпоширеніша в країнах Європи еколого-флористична класифікація, запропонована школою Ж. Браун-Бланке [10] як альтернатива домінантному фітоценологічному підходу. Розвиток цієї класифікації на теренах СРСР у першу чергу був пов'язаний із труднощами класифікації лучних рослинних

угруповань на основі домінантного підходу у зв'язку з відомою їх полі домінантністю [8].

Основною концепцією еколого-флористичної класифікації є визначення синтаксонів за показниками самої рослинності – «характерними» та «диференційними» видами. Перші визначаються як види, що характеризуються певним ступенем вірності (відповідності) таксону або властиві лише йому чи головним чином йому. Другі зустрічаються не в усіх споріднених угрупованнях, тому за ними можна диференціювати синтаксони, нижчі за асоціацію, яка відповідно до принципів класифікації Браун-Бланке є одиницею рослинності, що складається з рослинних угруповань, подібних за флористичним складом, фізіономією, екологічними умовами, та визначається за певною комбінацією видів, властивою лише цим угрупованням.

Треба зазначити, що принципові положення класифікації Браун-Бланке ґрунтуються на екологічній специфічності рослинних угруповань. Більше того, рекомендується як «характерні» визначати види з вузькою амплітудою толерантності до певних екологічних факторів, і, розвиваючи це положення, стверджується, що найкращими індикаторами є не окремі види, а їх групи, які і формують угруповання. Таким чином, флористично визначена одиниця рослинності відповідає одиниці місцеперебування. Домінантні види можна використовувати, але у тому випадку, коли вони не характеризуються широкою екологічною амплітудою.

Перевагами еколого-флористичної системи є [5]: 1) наявність чіткого алгоритму виявлення діагностичних видів та видів, які диференціюють угруповання; 2) детально розроблена ієрархічна послідовність синтаксонів та правил їх іменування і зміни; 3) відкрита публікація матеріалів за правилами, визначеними Кодексом фітосоціологічної номенклатури для визнання синтаксону як валідної класифікаційної одиниці і уведення в класифікаційну систему, що дає змогу порівнювати різні синтаксони різних авторів.

Але таку класифікацію можна побудувати лише за наявності великої кількості описів, певним чином організованих у синоптичні таблиці, що дозволить достовірно визначити «характерні» види та класифікаційні одиниці рослинності. Недолік еколого-флористичної системи полягає і в тому, що цей метод у багатьох випадках інтуїтивний і заснований на правилі «роби як я» [8]. Також недоліком можна вважати закритий її характер, внаслідок чого додавання нових одиниць або описів часто призводить до перегляду вже встановлених синтаксонів, і те, що синтаксонам, описаним для локальних територій, часто надається ширше розповсюдження, ніж є насправді [5].

Метою нашої роботи є класифікація північно-степових листяних лісів за методикою Ж. Браун-Бланке на прикладі Дніпропетровської області, яка для лісової рослинності області проводиться вперше.

**Методика досліджень.** Дослідження виконували на території Дніпропетровської області, де представлені типові північно-степові природні листяні ліси, протягом 2000 – 2010 рр. Відповідно до класифікації природних ландшафтів Степової зони [3], листяні степові ліси досліджувалися в межах привододільно-балкових (байрачні діброви), придолинно-балкових (пристінні діброви) і долинно-терасових ландшафтів (короткозаплавні діброви, вільшаники та

березово-осикові кілки, а також березово-осикові кілки перших надзаплавних терас – арен та лісові екосистеми на осолоділих ґрунтах другої надзаплавної солонцово-солончакової тераси). Окремо вивчали березово-осикові кілки, які формуються на ділянках осідання денної поверхні внаслідок шахтних підробок в Західному Донбасі (Павлоградський район Дніпропетровської області). Загалом в аналізі використали понад 2000 описів.

Еколого-флористичну класифікацію листяних лісів північно-степового Придніпров'я проводили на основі методичних засад Ж. Браун-Бланке [10]. Обробку матеріалів здійснювали в програмі JUICE [15], ступінь флористичної подібності визначали за допомогою кластерного аналізу програмою PC-ORD [14], інтегрованою в JUICE. Нових для науки синтаксони виділяли з врахуванням правил та рекомендацій Міжнародного кодексу фітосоціологічної номенклатури [16]. Для визначення вже існуючих синтаксонів використано роботи вітчизняних та зарубіжних вчених з еколого-флористичної класифікації лісової та рудеральної рослинності [4, 7, 9, 11 – 13].

**Результати та обговорення.** Класифікаційна схема листяних північно-степових лісів складається з восьми класів, дев'яти порядків, десяти союзів та 14 асоціацій, частина яких містить субасоціації, та одного дериватного угруповання. Схема має такий вигляд.

Клас *Carpino-Fagetea* Passarge in Passarge et G. Hofmann 1968

Порядок *Alno-Fraxinetalia excelsioris* Passarge et G. Hofmann 1968

Союз *Alnion incanae* Pawłowski 1928

Асоціація *Ficario-Ulmetum minoris* Knapp 1942 em. J.Matuszkiewicz 1976

(1) Субасоціація *asaretosum europaei subass. nova*

(2) Субасоціація *fallopietosum convolvuli subass. nova*

(3) Субасоціація *typicum*

Асоціація *Violo odoratae-Fraxinetum (excelsioris) ass. nova*

(4) Субасоціація *convallarietosum majalis subass. nova*

(5) Субасоціація *aceretosum tatatici subass. nova*

(6) Субасоціація *violetosum montanae subass. nova*

(7) Субасоціація *typicum*

(8) Асоціація *Fraxino-Alnetum* W.Matuszkiewicz 1952

Порядок *Fagetalia sylvaticae* Pawłowski et al. ex Tx. 1937

Союз *Acerion campestre-Quercion roboris* Bulokhov & Solomeshch 2003

Асоціація *Fraxino excelsioris-Quercetum roboris* Bulokhov & Solomeshch 2003

(9) Субасоціація *ulmetosum laevis subass. nova*

(10) Субасоціація *typicum*

(11) Асоціація *Asaro (europaei)-Quercetum roboris ass. nova*

Клас *Quercetea pubescentis* Doing-Kraft ex Scamoni et Passarge 1959

Порядок *Quercetalia pubescenti-petraeae* Klika 1933

Союз *Fraxino (excelsioris)-Acerion tatarici* all. nova

(12) Асоціація *Caragano (fruticis)-Aceretum tatarici ass. nova*

(13) Асоціація *Fraxino (excelsioris)-Aceretum tatarici ass. nova*

Клас *Quercetea roboris* Br.-Bl. ex Oberd. 1957

Порядок *Quercetalia roboris* Tx. 1931

Союз Convallario majalis-Quercion roboris Shevchyk et Solomakha  
in Shevchyk et al. 1996

(14) Асоціація Convallario-Pinetum Bajrak 1997

Клас Pulsatillo-Pinetea Oberd. in Oberd. et al. 1967

Порядок Koelerio glaucae-Pinetalia sylvestris Ermakov 1999

Союз Kolerio glaucae-Pinion sylvestris Ermakov 1999

(15) Асоціація Potentillo arenariae-Pinetum sylvestris Lavrenko ex Ermakov 1999

Клас Alnetea glutinosae Br.-Bl. et Tx. ex Westhoff et al. 1946

Порядок Alnetalia glutinosae Tx. 1937

Союз Alnion glutinosae Malcuit 1929

(16) Асоціація Cariceto pseudocyperi-Alnetum ass. nova

Клас Phragmito-Magno-Caricetea Klika in Klika et Novák 1941

(17) Com. Scirpus lacustris + Miliun effusum

Клас Artemisietea vulgaris Lohmeyer et al. ex von Rochow 1951

Порядок Onopordetalia acanthii Br.-Bl. et Tx. ex Klika et Hadač 1944

Союз Onopordion acanthii Br.-Bl. et al. 1936

(18) Асоціація Ambrosio artemisiifoliae-Xanthietum strumariae Kostylev in  
V.Solomakha et al. 1992

Союз Dauco-Melilotion Görs ex Rostański et Gutte 1971

(19) Асоціація Tanaceto vulgaris-Artemisietum vulgaris Sissingh 1950

Клас Galio-Urticetea Passarge ex Kopecký 1969

Порядок Arctio lappae-Artemisietalia vulgaris Dengler 2002

Союз Arction lappae Tx. 1937

(20) Асоціація Leonuro cardiacaе-Ballotetum nigrae Slavnić 1951

Порядок Galio-Alliarietalia Oberd. in Görs et T. Müller 1969

Союз Aegopodion podagrariae Tx. 1967

(21) Асоціація Urtico dioicae-Aegopodietum podagrariae Tx. ex Görs 1968

Таким чином для степових лісів були визначені нові синтаксони: шість – субасоціацій, п'ять – асоціацій, дві з яких входять до новоописаного союзу Fraxino (excelsioris) – Acerion tatarici. Фітоценотичний склад синтаксонів наведено в таблиці.

Асоціація Ficario-Ulmetum minoris складається з угруповань, характерних переважно для тальвегів і нижніх третин балок байрачних лісів, короткозаплавних дібров прируслової та притерасної частин заплав та дібров нижніх і (рідше) верхніх третин пристінних схилів, а також для старовікових дібров центральної заплави та дібров на крутих дренажних пристінних схилах. В асоціації виділено три субасоціації, з яких дві – вперше.

Ficario-Ulmetum minoris asaretosum europaei – діагностичні види (д.в.): *Asarum europaeum*, *Carex contigua*, *Viola montana*. Номенклатурний тип — опис № 2007, виконаний Н.М. Назаренком 31.06. 2004 р. в центральній заплаві р. Самара в районі с. Андріївка Новомосковського р-ну Дніпропетровської області. Флористичний склад (проективне покриття наводиться в балах за старою шкалою Браун-Бланке): *Acer campestre* – г, *Aegopodium podagraria* – 2, *Alliaria petiolata* – г, *Asarum europaeum* – 2, *Chaerophyllum temulum* – 2, *Euonymus europaea* – г, *Fraxinus excelsior* – 1, *Glechoma hederacea* – +, *Pulmonaria obscura* – 1, *Quercus robur* – 1, *Stellaria holostea* – 2, *Urtica dioica* – 2, *Viola montana* – 1. Угруповання характерні для

байрачних дібров у тальвегах та нижніх третинах балок, також відзначаються для дібров на нижніх третинах пристінних схилів і, для короткозаплавних дібров притерася і прируслів'я, в дібровах на верхніх третинах пристінних схилів та в старовікових дібровах центральної заплави. Частка у рослинності листяних лісів складає 6%.

Ficario-Ulmetum minoris fallopietosum convolvuli – д.в.: *Acer campestre*, *Alliaria petiolata*, *Fallopia convolvulus*, *Galeopsis tetrahit*, *Impatiens noli-tangere*, *Lamium purpureum*, *Melica nutans*, *Polygonatum multiflorum*, *Stellaria media*, *Viola suavis*. Номенклатурний тип: Опис № 1176, виконаний Н.М. Назаренком 3.07.2004 р. в притерасній заплаві р. Самара в районі с. Всесвятське Новомосковського р-ну Дніпропетровської області. Флористичний склад: *Aegopodium podagraria* – 3, *Alliaria petiolata* – r, *Carex riparia* – +, *Chaerophyllum temulum* – 2, *Fallopia convolvulus* – r, *Fraxinus excelsior* – r, *Galeopsis tetrahit* – r, *Galium aparine* – 2, *Glechoma hederacea* – 2, *Lamium purpureum* – r, *Polygonatum multiflorum* – +, *Quercus robur* – r, *Stellaria media* – 0.5, *Urtica dioica* – 2, *Veronica opaca* – r, *Viola suavis* – 2. Угрупування характерні, переважно, для короткозаплавних дібров прируслової та притерасної заплави, зрідка зустрічаються в дібровах на верхніх третинах пристінних схилів та поодинокі, у дібровах на верхніх третинах байрачних та пристінних схилів і на крутих дренажних пристінних схилах. Частка у рослинності листяних лісів – 12%.

Ficario-Ulmetum minoris typicum об'єднує угрупування, характерні переважно для дібров на нижніх третинах пристінних схилів, набагато рідше – для короткозаплавних дібров притерася та байрачних дібров тальвегів балок. Зрідка зустрічаються в дібровах верхніх третин байрачних та поодинокі пристінних схилів, а також в короткозаплавних дібровах прируслів'я. Частка у рослинності листяних лісів – 7%.

Асоціація *Viola odoratae-Fraxinetum (excelsioris)* – д.в.: *Stellaria holostea*, *Fraxinus excelsior*, *Viola mirabilis*, *Polygonatum multiflorum*, *Glechoma hirsuta*. Номенклатурний тип: опис № 798, виконаний Н.М. Назаренком 25.06.2001 р., верхня третина пристінного схилу р. Самара с. Андріївка Новомосковського р-ну Дніпропетровської області. Флористичний склад: *Acer campestre* – r, *Acer platanoides* – r, *Euonymus europaea* – r, *Euonymus verrucosa* – r, *Fraxinus excelsior* – 2, *Geum urbanum* – +, *Polygonatum multiflorum* – 1, *Pulmonaria obscura* – 1, *Stellaria holostea* – 1, *Viola mirabilis* – r, *Viola montana* – r, *Viola odorata* – r. Угрупування асоціації характерні для байрачних дібров усіх третин схилів і, зрідка, тальвегів, пристінних дібров на верхніх третинах схилів та крутих дренажних схилів, а також короткозаплавних дібров центральної частини заплави. У межах асоціації виділяється чотири субасоціації, з яких три – вперше.

*Viola odoratae-Fraxinetum convallarietosum majalis* — д. в.: *Asarum europaeum*, *Chelidonium majus*, *Glechoma hederacea*, *Convallaria majalis*, *Viola ambigua*. Номенклатурний тип: опис № 139, виконаний Н.М. Назаренком 2.07.2000 р., середня третина байрачного схилу в околицях с. Попасне Новомосковського р-ну Дніпропетровської області. Флористичний склад: *Acer campestre* – 2, *Alliaria petiolata* – 2, *Asarum europaeum* – 2, *Chaerophyllum temulum* – 1, *Chelidonium majus* – +, *Convallaria majalis* – 2, *Fraxinus excelsior* – 2, *Polygonatum multiflorum* – r, *Stellaria*

*holostea* – r, *Viola ambigua* – 2, *Viola mirabilis* – r. Угрупування характерні для байрачних дібров усіх третин схилів непівденної експозиції, дуже рідко зустрічаються в короткозаплавних дібровах центральної заплави та в дібровах на верхніх третирах пристінних схилів.

*Violo odoratae-Fraxinetum aceretosum tatatici* – д.в.: *Acer campestre*, *Acer negundo*, *Acer tataricum*, *Aegonychon purpureocaeruleum*, *Alliaria petiolata*, *Carex michelii*, *Galium aparine*, *Hylotelephium maximum*, *Melica nutans*. Номенклатурний тип: опис № 1317, виконаний Н.М. Назаренком 15.07.2001 р., середня третина крутого дренованого пристінного схилу в околицях с. Івано-Михайлівка Новомосковського р-ну Дніпропетровської області. Флористичний склад: *Acer campestre* – 2, *Acer negundo* – 1, *Acer tataricum* – 2, *Aegonychon purpureocaeruleum* – 1, *Alliaria petiolata* – 2, *Carex michelii* – 1, *Euonymus verrucosa* – 2, *Fraxinus excelsior* – 2, *Galium aparine* – 2, *Geum urbanum* – 0, *Stellaria holostea* – 3, *Viola mirabilis* – 2, *Viola odorata* – 1. Угрупування характерні переважно для дібров на крутих дренованих схилах пристінів та еродованих верхніх третирах байрачних схилів.

*Violo odoratae-Fraxinetum violetosum montanae* – д.в.: *Acer platanoides*, *Asarum europaeum*, *Carex contigua*, *Carex muricata*, *Erysimum repandum*, *Lamium maculatum*, *Symphytum officinale*, *Urtica dioica*, *Viola montana*. Номенклатурний тип: опис № 713, виконаний Н.М. Назаренком 15.06.1999 р., середня третина байрачного схилу в околицях с. Андріївка Новомосковського р-ну Дніпропетровської області. Флористичний склад: *Acer platanoides* – r, *Asarum europaeum* – r, *Chaerophyllum temulum* – r, *Chenopodium album* – r, *Fallopia convolvulus* – r, *Fraxinus excelsior* – 2, *Galium aparine* – 2, *Geum urbanum* – r, *Glechoma hederacea* – 2, *Glechoma hirsuta* – r, *Lactuca chaixii* – 2, *Lamium maculatum* – 2, *Poa nemoralis* – 2, *Polygonatum multiflorum* – +, *Stellaria holostea* – 2, *Urtica dioica* – r, *Vinca herbacea* – 2, *Viola montana* – 2. Угрупування характерні для байрачних дібров усіх третин схилів, у тому числі і південної експозиції і тальвегів балок, а також для короткозаплавних дібров центральної заплави. Зрідка зустрічаються в дібровах верхніх третин пристінних схилів.

*Violo odoratae-Fraxinetum typicum*. Угрупування характерні для короткозаплавних дібров центральної заплави, байрачних дібров усіх третин схилів непівденної експозиції, дібров на верхніх третирах пристінних схилів та, зрідка, дібров на крутих дренованих схилах пристінів та в тальвегах балок. Також поодинокі фітоценози субасоціації спостерігаються в байрачних дібровах на схилах південної експозиції.

Асоціація *Fraxino-Alnetum* об'єднує угрупування, характерні для короткозаплавних вільшаників.

Асоціація *Fraxino excelsioris-Quercetum roboris* складається з угруповань, характерних для дібров середніх третин пристінних схилів, а також короткозаплавних дібров центральної заплави і короткозаплавних осичників. Зрідка фітоценози асоціації зустрічаються в старовікових дібровах центральної заплави. В межах асоціації виділено дві субасоціації.

*Fraxino excelsioris-Quercetum roboris ulmetosum laevis* – д.в.: *Ulmus laevis*, *Acer tataricum*, *Peucedanum oreoselinum*, *Populus tremula*, *Melica transsilvanica*.

Номенклатурний тип: опис № 2011, виконаний Н.М. Назаренком та І.М. Лозою 5.06.2003 р., центральна заплава р. Самара в околицях с. Андріївка Новомосковського р-ну Дніпропетровської області. Флористичний склад: *Ulmus laevis* – 1, *Acer tataricum* – 2, *Peucedanum oreoselinum* – 2, *Populus tremula* – г, *Melica transsilvanica* – 2, *Geum urbanum* – 2, *Viola mirabilis* – 2, *Euonymus europaea* – 2, *Glechoma hederacea* – 2, *Pulmonaria obscura* – 2, *Urtica dioica* – 1, *Stellaria holostea* – 4, *Quercus robur* – г. Угрупування характерні виключно для короткозаплавних осичників.

*Fraxino excelsioris-Quercetum roboris typicum*. Угрупування характерні для дібров на середніх третинах пристінних схилів та короткозаплавних дібров центральних заплав, а також, рідше, для старовікових дібров центральних заплав.

Асоціація *Asaro (europaei)-Quercetum roboris* – д.в.: *Asarum europaeum*, *Chelidonium majus*, *Euonymus europaea*, *Leonurus cardiaca*, *Euonymus verrucosa*, *Fallopia convolvulus*, *Symphytum tauricum*, *Lamium purpureum*, *Aristolochia clematitis*. Номенклатурний тип: опис № 1836, виконаний Н.М. Назаренком 10.07.2006 р., центральна заплава р. Самара в районі с. Василівка Новомосковського р-ну Дніпропетровської області. Флористичний склад: *Asarum europaeum* – 1, *Chelidonium majus* – 2, *Euonymus europaea* – г, *Leonurus cardiaca* – г, *Fallopia convolvulus* – 2, *Symphytum tauricum* – +, *Aristolochia clematitis* – +, *Glechoma hederacea* – 2, *Pulmonaria obscura* – +, *Urtica dioica* – 3, *Chaerophyllum temulum* – 2, *Alliaria petiolata* – г, *Stellaria holostea* – 2, *Aegopodium podagraria* – г. Угрупування характерні для старовікових дібров центральної заплави та, рідко, середніх третин пристінних схилів, де відзначаються окремі особини дуба віком понад 100 – 150 років.

Союз *Fraxino (excelsioris)-Acerion tatarici* – д.в. *Acer tataricum*, *Aegonychon purpureocaeruleum*, *Carex michelii*, *Viola Montana*, *Chaerophyllum temulum*, *Quercus robur*. Номенклатурний тип: асоціація *Fraxino (excelsioris)-Aceretum tatarici*.

Асоціація *Fraxino (excelsioris)-Aceretum tatarici* – д.в. *Lamium maculatum*, *Hylotelephium maximum*, *Fallopia convolvulus*, *Alliaria petiolata*, *Glechoma hederacea*, *Poa nemoralis*, *Carex contigua*. Номенклатурний тип: опис № 1134, виконаний Н.М. Назаренком 28.07.2007 р., пристінний схил південної експозиції р. Самара с. Євелько-Миколаївка Новомосковського р-ну Дніпропетровської області. Флористичний склад: *Lamium maculatum* – 2, *Hylotelephium maximum* – г, *Fallopia convolvulus* – 2, *Glechoma hederacea* – 2, *Poa nemoralis* – 2, *Carex contigua* – +, *Acer tataricum* – 2, *Aegonychon purpureocaeruleum* – 2, *Carex michelii* – 2, *Euonymus europaea* – 2, *Stellaria holostea* – 2, *Fraxinus excelsior* – +, *Viola mirabilis* – г, *Geum urbanum* – 1. Угрупування характерні виключно для дібров на пристінних схилах південної експозиції.

Асоціація *Caragano (fruticis)-Aceretum tatarici* – д.в. *Prunus stepposa*, *Phlomoidea tuberosa*, *Aconitum nemorosum*, *Caragana frutex*, *Agrimonia eupatoria*, *Fragaria viridis*. Номенклатурний тип: опис № 1140, виконаний Н.М. Назаренком 18.07.2007 р., пристінний схил південної експозиції р. Самара між с. Вільне та Євелько-Миколаївка Новомосковського р-ну Дніпропетровської області. Флористичний склад: *Caragana frutex* – 2, *Agrimonia eupatoria* – 2, *Lamium maculatum* – 2, *Hylotelephium maximum* – г, *Glechoma hederacea* – 2, *Poa nemoralis* –

3, *Carex contigua* – 2, *Acer tataricum* – 2, *Carex michelii* – 2, *Chaerophyllum temulum* – r, *Euonymus europaea* – 2, *Stellaria holostea* – 2, *Crataegus leiomonogyna* – r, *Acer campestre* – 2, *Polygonatum multiflorum* – r, *Geum urbanum* – 2, *Anthriscus sylvestris* – r, *Achillea millefolium* – r. Угрупування характерні для дібров на пристінних схилах південної експозиції.

Асоціація *Convallario-Pinetum* складається з угруповань характерних для березово-осикових кілків невеликого розміру, які формуються в міждюнних пониженнях в умовах перших надзаплавних терас (арен).

Асоціація *Potentillo arenariae-Pinetum sylvestris* об'єднує угруповання, характерні для березово-осикових кілків великого розміру, які формуються в умовах глибокої ари.

Асоціація *Cariceto pseudocyperis-Alnetum* – д.в. *Carex pseudocyperus*, *Phragmites australis*, *Typha angustifolia*, *Thelypteris palustris*. Номенклатурний тип: опис № 2148, виконаний Н.М. Назаренком та О.А. Дідуром 12.06.2008 р., притерасна заплава р. Самара між с. Андріївна та Всесвятське Новомосковського р-ну Дніпропетровської області. Флористичний склад: *Rubus caesius* – r, *Solanum dulcamara* – +, *Carex pseudocyperus* – 4, *Phragmites australis* – 2, *Persicaria amphibia* – 1. Угрупування характерні для короткозплавних вільшаників.

Дериватне угруповання *Scirpus lacustris* + *Milium effusum* характерне для невеликих березово-осикових кілків із сталою водоймою. Характеризується одночасною наявністю в травостой таких видів, як *Bolboschoenus maritimus*, *Epilobium hirsutum*, *Scirpus lacustris*, діагностичних для класу *Phragmito-Magno-Caricetea*, та *Milium effusum* і *Poa angustifolia*, що свідчить про його перехідний характер між класами *Phragmito-Magno-Caricetea* і *Quercus-Fagetea*.

Асоціація *Ambrosio artemisiifoliae-Xanthietum strumariae*. Угрупування характерні для антропогенних березово-осикових кілків, які формуються на ділянках осідання денної поверхні внаслідок шахтних підробок.

Асоціація *Tanaceto vulgaris-Artemisietum vulgaris* складається з угруповань, характерних для антропогенно трансформованих кілків, які формуються внаслідок підтоплення природних кілків при осіданні денної поверхні над шахтними підробками.

Асоціація *Urtico dioicae-Aegopodietum podagrariae* об'єднує угруповання, характерні для лісових екосистем на осолоділих ґрунтах, а також (поодинокі) для дібров на верхніх третинах пристінних схилів.

Асоціація *Leonuro cardiacaе-Ballotetum nigrae* складається з фітоценозів, характерних для берестово-пакленових осичників на осолоділих ґрунтах.

**Висновки.** На засадах еколого-флористичної класифікації для північно-степових листяних лісів розроблено класифікаційну схему, що складається з восьми класів, дев'яти порядків, десяти союзів та 14 асоціацій рослинності, з них шість субасоціацій та п'ять асоціацій і один союз є новими для науки.

У складі рослинності степових листяних лісів виділяються синтаксони, характерні для певних ландшафтних комплексів та умов місцезростань, що спостерігається для березово-осикових кілків та лісових екосистем на осолоділих ґрунтах, а також для старовікових дібров у заплавах степових річок і, почасти, дібров на схилах південної експозиції. З іншого боку, певні синтаксони дібровних

лісів, характерні для різних типів ландшафтів, а угруповання, з яких ці синтаксони складаються, поширені в принципово різних лісорослинних умовах.

Еколого-флористична класифікація листяних лісів північного Степу України відповідає визначеним лісотипологічним одиницям виключно для лісів у специфічних лісорослинних умовах. Для березово-осикових кілків та короткозаплавних вільшаників визначені синтаксони чітко відокремлюються і можуть бути пов'язаними з лісотипологічними класифікаційними одиницями. Для дібровних екосистем співставлення еколого-флористичної класифікації з лісовою типологією в переважній більшості некоректне.

### Список літератури

1. Белова Н.А. Естественные леса и лесные почвы (экология, микроморфология, генезис) / Н.А. Белова, А.П. Травлеев. – Днепропетровск: ДДУ, 1999. – 348 с.
2. Бельгард А.Л. Лесная растительность юго-востока УССР / А.Л. Бельгард. – К.: КГУ, 1950. – 263 с.
3. Бельгард А.Л. Степное лесоведение / А.Л. Бельгард. – М.: Лесная промышленность, 1971. – 336 с.
4. Булохов А.Д. Эколого-флористическая классификация лесов Южного Нечерноземья России / А.Д. Булохов, А.И. Соломещ. – Брянск: БГУ, 2003. – 359 с.
5. Восточноевропейские леса: история в голоцене и современность / под ред. О.В. Смирновой. – Кн. 1. – М.: Наука, 2004 – 479с.
6. Голубець М.А. Ретроспектива і перспектива лісової типології / М.А. Голубець. – Львів: Поллі, 2007 – 78 с.
7. Ермаков Н.Б. Разнообразие бореальной растительности Северной Азии. Гемибореальные леса. Классификация и ординация / Н.Б. Ермаков. – Новосибирск: СО РАН, 2003 – 232 с.
8. Миркин Б.М. Метод классификации растительности по Браун-Бланке в России / Б.М. Миркин, Л.Г. Наумова // Журнал общей биологии. – 2009, т. 70, № 1. – с. 66 – 77.
9. Соломаха В.А. Синтаксономія рослинності України. Третє наближення / В.А. Соломаха. – К.: Фітосоціоцентр, 2008. – 296 с.
10. Braun-Blanquet J. Plant Sociology. The Study of Plant Communities / Transl. by G.D. Fuller / J. Braun-Blanquet – Chicago: The Un. of Chicago, 1932. – 441 p.
11. Onyshchenko V.A. Forests of order Fagetalia sylvaticae in Ukraine. / ed.: S.L. Mosyakin / V.A. Onyshchenko. – Kyiv: Alterpress, 2009. – 212 p.
12. Die Pflanzengesellschaften Meklenburg – Vorpommerns und ihre Gefährdung. Textband. – Jena: Weissdorn-Verlag, 2004. – 606 s.
13. Die Pflanzengesellschaften Meklenburg – Vorpommerns und ihre Gefährdung. Tabellenband. – Jena: Weissdorn-Verlag, 2001. – 295 s.
14. McCune B., PC-ORD. Multivariate Analysis of Ecological Data. Version 5. / B. McCune, M. J. Mefford. — MjM Software, Gleneden Beach, Oregon, U.S.A., 2006. — 24 p.

15. Tichy L. JUICE, software for vegetation classification / L. Tichy // J. Veg. Sci. — 2002.— 13. — S. 451-453.

16. Weber, H.E. International Code of Phytosociological Nomenclature. 3rd edition / H.E. Weber, J. Moravec, J.-P. Theurillat // Journal of Vegetation Science – 2000 – Vol. 11 – p. 739 – 768

## Асоціації рослинності листяних лісів північного Степу України

Номер синтаксону	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Кількість описів	106	226	138	153	119	308	301	11	11	165	77	76	44	13	27	17	7	8	11	5	43
<b>Діагностичні види асоціацій і субасоціацій</b>																					
<i>Carex spicata</i> Huds.	<b>7,5</b>					55,7	25,4	18,2				81,6	<b>95,5</b>			76,5					
<i>Lamium purpureum</i> L.		<b>20,4</b>							18,2	1,2	<b>13,0</b>										
<i>Viola suavis</i> Bieb.		<b>40,7</b>								13,3	10,4										
<i>Impatiens noli-tangere</i> L.	1,9	<b>14,2</b>																			
<i>Stellaria media</i> (L.) Vill.	1,9	<b>19,5</b>				3,1	3,4														
<i>Galiopsis tetrahit</i> L.	1,9	<b>36,3</b>	1,4							2,4											
<i>Viola ambigua</i> Waldst. et Kit.				<b>28,1</b>		3,9	0,6														
<i>Acer negundo</i> L.					75,6																
<i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertn.								<b>81,8</b>								47,1					
<i>Rubus caesius</i> L.								<b>81,8</b>								52,9					
<i>Symphytum tauricum</i> Willd.										1,2	<b>33,8</b>										
<i>Aristolochia clematitis</i> L.				0,7	6,7		0,6				<b>10,4</b>	26,3									
<i>Prunus stepposa</i> Kotov				0,7								<b>2,6</b>									
<i>Phlomis tuberosa</i> L.				0,7			1,9					<b>76,3</b>									
<i>Aconitum nemorosum</i> M.Bieb. ex Rchb.												<b>15,8</b>									
<i>Caragana frutex</i> (L.) Koch.												<b>28,9</b>									
<i>Agrimonia eupatoria</i> L.												<b>7,9</b>								40,0	
<i>Fragaria viridis</i> (Duchesne) Weston					3,4							<b>18,4</b>									
<i>Erodium cicutarium</i> (L.) L'Her.												7,9	9,1	<b>30,8</b>							
<i>Galium mollugo</i> L.														<b>46,2</b>							
<i>Molinia caerulea</i> (L.) Moench														<b>38,5</b>							
<i>Convallaria majalis</i> L.	3,8	1,8	2,9	<b>50,4</b>	1,7	17,6	9,1							<b>92,3</b>							
<i>Convolvulus lineatus</i> L.														<b>15,4</b>							
<i>Solidago virgaurea</i> L.														<b>7,7</b>	37,0						
<i>Peucedanum oreoselinum</i> (L.) Moench.									72,7					<b>7,7</b>	25,9		28,6				
<i>Pinus sylvestris</i> L.														<b>69,2</b>	<b>85,2</b>						
<i>Populus tremula</i> L.		0,9		1,4		0,5	6,9		27,3					<b>7,7</b>	<b>81,5</b>		57,1				
<i>Festuca beckeri</i> (Hack)Trautv.														15,4	<b>59,3</b>		14,3	12,5	44,4		
<i>Gratiola officinalis</i> L.															<b>66,7</b>				44,4		
<i>Potentilla arenaria</i> Borkh.															<b>11,1</b>				33,3		
<i>Carex ligerica</i> J.Gay															<b>33,3</b>						
<i>Pilosella officinarum</i> F.Shult. et Sch.															<b>7,4</b>						
<i>Linaria vulgaris</i> Mill.															<b>14,8</b>						
<i>Carex pseudocyperus</i> L.								27,3								<b>94,1</b>					
<i>Filipendula denudata</i> (J. et C.Presl) Fitch																<b>11,8</b>					
<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. ex Steud.								18,2								<b>58,8</b>					
<i>Poa palustris</i> L.																<b>23,5</b>					

Номер синтаксону	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	
<i>Solanum dulcamara</i> L.																52,9						
<i>Stachys palustris</i> L.																29,4						
<i>Symphytum officinale</i> L.						4,3		9,1								41,2						
<i>Thelypteris palustris</i> Schott																11,8						
<i>Typha angustifolia</i> L.																11,8						
<i>Ulmus laevis</i> Pall.			1,4	2,9		1,0	2,5	81,8	54,5							11,8						
<i>Bolboschoenus maritimus</i> (L.)Palla																85,7						
<i>Milium effusum</i> L.						1,9								84,6	51,9	100,0			77,8			
<i>Epilobium hirsutum</i> L.																100,0						
<i>Hierochloa odorata</i> (L.)Beauv.																28,6						
<i>Persicaria amphibia</i> (L.) Delabre														100,0		29,4	28,6		88,9			
<i>Poa angustifolia</i> L.														53,8	11,1	85,7	37,5	22,2				
<i>Scirpus lacustris</i> L.																100,0	37,5					
<i>Daucus carota</i> L.																	87,5					
<i>Elytrigia repens</i> (L.) Nevski																	50,0	22,2				
<i>Rumex crispus</i> L.																	87,5					
<i>Rumex ucrainicus</i> Fisch.ex Spreng.																	100,0					
<i>Setaria verticillata</i> (L.) H. B.																	25,0					
<i>Tripolium vulgare</i> Nees.																	62,5					
<i>Xanthium strumarium</i> L.																	50,0					
<i>Ambrosia artemisifolia</i> L.																	62,5	88,9				
<i>Tanacetum vulgare</i> L.																	62,5	88,9				
<i>Chenopodium vulgaria</i> L.																		88,9				
<i>Coniza canadensis</i> (L.) Cronq.																		88,9				
<i>Lactuca serriola</i> Jorner.																		50,0	100,0			
<i>Lathyrus palustris</i> L.																			100,0			
<i>Melandrium album</i> (Mill.) Garcke					1,7	0,2	0,3													22,2		
<i>Mentha verticillata</i> L.																				33,3		
<i>Oenothera biennis</i> L.																				88,9		
<i>Plantago major</i> L.																				77,8		
<i>Setaria viridis</i> (L.) Beauv.																				22,2		
<i>Solanum nigrum</i> L.		5,3																		55,6		
<i>Taraxacum officinale</i> Webb. ex Wigg.													4,5							33,3		
<i>Calamagrostis epigeios</i> (L.) Roth															55,6			75,0	55,6	100,0		
<i>Artemisia vulgaris</i> L.																				66,7	40,0	
<i>Ballota ruderalis</i> Sw																					100,0	4,7
<i>Carduus acanthoides</i> L.																					40,0	
<i>Convolvulus arvensis</i> L.													13,2	9,1							80,0	
<i>Lathyrus megalanthus</i> Steud.																					80,0	
<i>Verbascum lychnitis</i> l.																					40,0	
<b>Діагностичні види класу <i>Carpino-Fagetea</i></b>																						
<i>Anthriscus sylvestris</i> (L.)Hoffm.	5,7	15,0	8,7	1,4	3,4	1,0				20,0		15,8	13,6									
<i>Chaerophyllum temulum</i> L.	45,3	81,4	58,0	28,1	1,7	20,7	16,3			77,0	92,2	5,3	4,5									

Номер синтаксону	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
<i>Asarum europaeum</i> L.	64,2			33,8	1,7	24,3	4,7			1,2	<b>49,4</b>										
<i>Viola montana</i> s. str.	50,0	38,9		24,8	5,0	59,8	9,4		27,3	23,0	45,5	2,6									
<i>Polygonatum multiflorum</i> (L.) All.	9,4	49,6	18,8	68,3	1,7	41,0	27,0	54,5	9,1	33,9	5,2	7,9	13,6	30,8	11,1		28,6				4,7
<i>Alliaria petiolata</i> (Bieb.) Cav. et Grande	9,4	79,6	8,7	2,9	74,8	1,9	1,9			47,3	75,3	23,7	<b>54,5</b>								
<i>Acer campestre</i> L.	16,0	36,3	8,7	32,4	48,7	47,5	43,6	72,7	18,2	15,2	3,9	81,6	36,4	46,2		5,9					
<i>Melica nutans</i> L.	3,8	42,5	2,9		20,2	8,7				3,0											
<i>Fraxinus excelsior</i> L.	87,7	79,6	72,5	98,6	95,0	93,7	96,9	<b>100,0</b>		83,6	13,0	65,8	63,6			23,5					2,3
<i>Aegopodium podagraria</i> L.	46,2	61,1	81,2	1,4		1,0	2,5	18,2		68,5	88,3	7,9									51,2
<i>Acer platanoides</i> L.	18,9	61,1	20,3	8,6	11,8	22,2	11,3		9,1	33,9		13,2	4,5								
<i>Pulmonaria obscura</i> Dumort.	62,3	42,5	34,8	6,1		33,5	14,1		100,0	41,8	71,4	13,2	9,1								2,3
<i>Euonymus europaea</i> L.	33,0	42,5	10,1	0,7	16,8	42,2	37,3		100,0	25,5	<b>22,1</b>	84,2	90,9	61,5	3,7						25,6
<i>Ulmus glabra</i> Huds.		5,3		2,9		1,0				11,5											
<i>Glechoma hederacea</i> L.	43,4	66,4	59,4	43,5	67,2	47,0	24,1	81,8	81,8	63,6	77,9	94,7	<b>90,9</b>			17,6					4,7
<i>Viola odorata</i> L.	1,9	0,9	21,7	21,2	80,7	54,9	75,2			3,6											69,8
<i>Stellaria holostea</i> L.	58,5	40,7	59,4	82,4	75,6	94,7	78,1	36,4	100,0	84,2	85,7	100,0	100,0								23,3
<i>Viola mirabilis</i> L.	55,7	52,2	43,5	54,7	57,1	61,4	45,5		81,8	87,9	19,5	34,2	36,4								25,6
<i>Glechoma hirsuta</i> Waldst et Kit.	9,4		1,4	36,3		69,4	17,6														
<i>Euonymus verrucosa</i> Scop.	3,8	8,0		34,9	51,3	29,2	23,5		27,3	5,5	<b>15,6</b>										4,7
<i>Poa nemoralis</i> L.	1,9	7,1	1,4	9,4		30,4	16,9			1,8		81,6	<b>63,6</b>		63,0						
<i>Crataegus leiomonogyna</i> Klokov			1,4			5,8	3,1					18,4	36,4								
<i>Scutellaria altissima</i> L.	1,9	0,9	8,7	3,6		1,7	3,4			1,2		2,6									4,7
<i>Tilia cordata</i> Mill.		4,4		0,7		1,0	1,9			3,0				15,4							
<i>Ulmus minor</i> Mill.				1,4	1,7	3,1	5,3														
<i>Ficaria verna</i> Huds.				1,4	1,7	0,5	0,6														
<i>Lactuca chaixii</i> Vill.		9,7		7,9	10,1	5,1	2,2			0,6											
<i>Pyrus communis</i> L.				0,7		0,5						5,3									
<i>Campanula trachelium</i> L.						1,9	4,4														
<i>Rhamnus cathartica</i> L.				0,7		2,4															
<i>Rosa canina</i> L.				1,4	6,7	0,5															
<b>Діагностичні види класу Quercetea pubescentis</b>																					
<i>Aegonychon purpureo-caeruleum</i> L.					33,6							28,9	36,4								
<i>Carex michelii</i> Host.				0,7	25,2	0,5	1,3					<b>60,5</b>	<b>45,5</b>								
<i>Hylotelephium maximum</i> (L.) Holub					20,2	0,5						28,9	<b>18,2</b>								
<i>Acer tataricum</i> L.		2,7		7,9	83,2	29,4	20,7		100,0			<b>97,4</b>	<b>86,4</b>								
<i>Lamium maculatum</i> (L.) L.	7,5		8,7	37,8	16,8	26,3	0,3			19,4		<b>94,7</b>	<b>90,9</b>								
<i>Quercus robur</i> L.	15,1	4,4	29,0	5,0	11,8	5,8	6,3	27,3	81,8	50,9	71,4	5,3	4,5	61,5	7,4						
<i>Corylus avellana</i> L.											1,2										
<i>Melica altissima</i> L.											1,2										
<i>Melica picta</i> C. Koch						1,9	2,5														
<b>Діагностичні види класу Galio-Urticetea</b>																					
<i>Fallopia convolvulus</i> (L.) Love	7,5	54,0	11,6	41,7	62,2	33,0	34,2			4,2	<b>32,5</b>	81,6	<b>95,5</b>		59,3						
<i>Urtica dioica</i> L.	91,5	74,3	95,7	11,5		9,6	1,3	54,5	63,6	60,6	88,3				70,6					<b>100,0</b>	51,2
<i>Galium aparine</i> L.	22,6	75,2	88,4	22,7	91,6	28,0	29,5			32,7		10,5	36,4								<b>80,0</b>

Номер синтаксону	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
<i>Leonurus cardiaca</i> L.	0,9	2,7		2,2		0,5	0,6			2,4	<b>32,5</b>									<b>40,0</b>	
<i>Geum urbanum</i> L.	28,3	38,1	31,9	41,4	59,7	68,2	46,1		100,0	27,9		92,1	86,4								14,0
<i>Chelidonium majus</i> L.	1,9	0,9	2,9	36,0	3,4	5,8	1,3				<b>54,5</b>									20,0	60,5
<i>Sambucus nigra</i> L.	3,8	2,7	4,3	3,6	1,7	1,4	1,9			1,2											
<i>Arctium lappa</i> L.		5,3								3,0											
<i>Elymus canius</i> (L.) L.		5,3	2,9	0,7	1,7	12,8	0,9														
<i>Lamium album</i> L.						2,2	3,4														
<i>Torilis japonica</i> (Houtt.) DC.						1,0															
<b>Діагностичні види класу Molinio-Arrhenatheretea</b>																					
<i>Achillea submillefolium</i> Klok. Et Krytzca												5,3							25,0		
<i>Agrostis gigantea</i> Roth.			11,6							2,4											
<i>Dactylis glomerata</i> L.			2,9	2,2		1,0	4,4					5,3	9,1							22,2	
<i>Heracleum sibiricum</i> L.		2,7		1,4		1,0															
<i>Poa pratensis</i> L.															44,4					55,6	
<i>Ranunculus acris</i> L.																				22,2	
<i>Stellaria graminea</i> L.															14,8						
<b>Діагностичні види класу Festuco-Brometea</b>																					
<i>Adonis vernalis</i> L.	1,9			2,2		1,4															
<i>Festuca rupicola</i> Heuff.																					4,7
<i>Melica transsilvanica</i> Schur.									54,5												
<i>Salvia verticillata</i> L.															14,8						
<i>Thalictrum minus</i> L.					1,7																
<i>Vinca herbacea</i> Waldst. et Kit.	1,9		1,4	9,4		4,8	1,9					2,6									
<b>Інші види</b>																					
<i>Hypericum perforatum</i> L.			1,4	0,7			0,6														
<i>Bidens tripartita</i> L.																				44,4	
<i>Carex riparia</i> Curt.		0,9																			
<i>Chenopodium album</i> L.				3,6		1,9	1,3														
<i>Chenopodium hybridum</i> L.				4,3		0,5															
<i>Erysimum repandum</i> L.						13,5															
<i>Polygonum aviculare</i> L. s. str.													4,5								
<i>Pyrethrum corymbosum</i> (L.) Scop.						4,8	2,5														
<i>Veronica opaca</i> Fries		7,1								1,2											
<i>Vicia pisiformis</i> L.				1,4	5,0	1,0	1,3														
<i>Vincetoxicum hirundinaria</i> Medik.					1,7	0,5															
<i>Cynoglossum officinale</i> L.						2,9	2,5														
<i>Poa bulbosa</i> L.					3,4																

Примітка: Нумерація синтаксонів відповідає такій в класифікаційній схемі. Константність показана у відсотках. Жирним шрифтом виділено константність діагностичних видів синтаксонів.

**Назаренко Н. Н., Куземко А.А. Синтаксоны растительности лиственных лесов северной степи Украины.**

Проведена классификация растительности лиственных лесов северной Степи Украины на основе методов эколого-флористической классификации Й. Браун-Бланке. Предлагаемая схема включает 21 ассоциацию и субассоциацию, среди которых шесть субассоциаций и пять ассоциаций определено для науки впервые. Два из описанных синтаксона входят в новоописанный союз Fraxino (excelsioris) – Acerion tatarici. Установлено, что эколого-флористическая классификация лиственных лесов северной степи Украины не отвечает фактическому их эколого-типологическому разнообразию и может использоваться исключительно для лесных экосистем в специфических условиях местообитания.

*Ключевые слова: классификация растительности, классификация Браун-Бланке, степные лиственные леса.*

**Nazarenko N. N., Kuzemko A. A. Syntaxons of broad-leaved forest vegetation in Northern Steppe of Ukraine.**

The classification of broad-leaved forest vegetation in Northern Steppe of Ukraine has been carried out by Braun-Blanquet approach. The proposed scheme is include 21 associations and subassociations, 6 subassociations and 5 associations of which are identified as new. Two associations are included in new identified alliance Fraxino (excelsioris) – Acerion tatarici. The Braun-Blanquet approach is not correspond to the actual ecological and typological diversity of broad-leaved forest vegetation in Northern Steppe of Ukraine and can be used for classifying ecosystem, which are representative in specific ecological conditions.

*Keywords: vegetation classification, Braun-Blanquet scheme, steppe broad-leaved forests.*

