

АНАЛІЗ ФІЛОГЕНЕТИЧНИХ ЗВ'ЯЗКІВ РОДУ *AESCULUS* L. ЗА ДОПОМОГОЮ IRAP-PCR

К. Є. ШАВАНОВА, асистент

Д. О. КИСЕЛЬОВ, аспірант*

Т. М. ЧЕЧЕНЄВА, доктор біологічних наук

Виявлені поліморфні ампліфікони, розраховані показники середньої гетерозиготності, частоти зустрічання алелів, ефективної кількості алелів, інформаційний коефіцієнт Шенона, генетичні дистанції за Неєм свідчать про суттєве розмаїття генетичного матеріалу в межах роду Aesculus L. та можливість ефективного ДНК-профілювання генотипів гіркокаштанів за допомогою IRAP-PCR.

Ключові слова: *Aesculus L.*, філогенетичні зв'язки, IRAP, PCR

Сучасне розповсюдження рослин роду *Aesculus* L. охоплює чотири з семи основних центрів походження культурних рослин: Південно-Західний, Південно-Східний, Середземноморський та Центральноамериканський. Рід *Aesculus* L. складається з тринадцяти видів, численних сортів і природних гібридів, поширених у північній півкулі, переважно в районах з помірним кліматом [2].

Нині можна виділити три відокремлених ареали роду *Aesculus* L., кожен з яких має ендемічні види. Перший ареал знаходиться в Середземномор'ї і на Балканському півострові, де зростає тільки один вид – *A. hippocastanum* L., другий – у Східній і Центральній Азії, куди входять *A. punduana* Wall. із Гімалаїв, *A. chinensis* Bl. – Японії, третій – в Північній Америці, де ростуть *A. glabra* Willd., *A. octandra* Marsh., *A. californica* Nutt [7, 8].

* Науковий керівник – доктор біологічних наук Т. М. Чеченєва

«Наукові доповіді НУБіП» 2011-7 (23) http://www.nbu.gov.ua/e-journals/Nd/2011_7/11skegai.pdf

В Україні інтродуковано 10 видів та гібридів гіркокаштанів із Південно-Східної Європи, Північної Америки, Східної Азії і Гімалаїв, які були введені в культуру в період 1557–1913 рр. [2].

Тепер рослини роду *Aesculus* L. використовуються в основному в ландшафтному дизайні, адже належать до кращих декоративних видів, що цвітуть навесні і влітку.

Для роду *Aesculus* L. характерні різні рослинні форми, починаючи з великих дерев, таких як *A. hippocastanum*, *A. turbinata*, *A. indica* та *A. flava* і закінчуючи чагарниковими рослинами *A. parryi*, *A. parviflora*, *A. pavia*. За морфологічними ознаками види об'єднали в п'ять секцій: *Aesculus*, *Calothyrsus*, *Macrothyrsus*, *Parryana*, *Pavia* [5, 7].

Метою роботи було встановлення філогенетичних зв'язків видів у межах роду *Aesculus* L з використанням молекулярно-генетичних методів.

Матеріали і методика дослідження. Філогенетичні взаємозв'язки восьми видів і гібридів роду *Aesculus* L., інтродукованих в Україні, досліджували за допомогою IRAP-PCR з використанням праймера до консервативної ділянки довгих кінцевих повторів (LTRs) соєвого ретротранспозону SIRE-1 [6].

Експерименти проводили на базі Національного університету біоресурсів і природокористування України впродовж 2007-2009 рр.

Вихідним матеріалом для вивчення філогенетичних зв'язків видів і гібридів роду *Aesculus* L. (*A. hippocastanum* Baumannii, *A. hippocastanum* L., *A. carnea* Hayne., *A. pavia* L., *A. octandra* Marsh., *A. parviflora* Walt., *A. glabra* Willd., *A. hybrida* D. C.) був рослинний матеріал зі штучних гіркокаштанових насаджень України (м. Київ, Львів, Ялта) по 30 рослин у вибірці.

ДНК для здійснення полімеразної ланцюгової реакції (ПЛР) виділяли з етильованих пагонів гіркокаштанів ЦТАБ методом [3, 4]. Ампліфікацію проводили в 20 мкл реакційної суміші, яка складалася з 10 mM TRIS-HCl, 50 mM KCl, 2,0 mM хлориду магнію (MgCl₂), 2 mM кожного з чотирьох дезоксинуклеотидтрифосфатів (dNTP), 0,2 мкл праймера, 1 од. акт. Taq ДНК «Наукові доповіді НУБіП» 2011-7 (23) http://www.nbu.gov.ua/e-journals/Nd/2011_7/11skegai.pdf

полімерази та 100 – 120 нг геномної ДНК. Умови ПЛР включали початкову денатурацію 95° С – 5 хв і 35 послідовних циклів: 95° С – 30 с, 58° С – 30 с, 72° С – 2 хв 30 с. Кінцева елонгація 72° С – 7 хв.

Продукти ампліфікації геномної ДНК гіркокаштанів аналізували за допомогою електрофорезу в агарозному 2,0 %-вому гелі з додаванням 0,5 мкг/мл бромистого етидію в трис-ацетатному буфері при напрузі електричного поля 2В/см впродовж 7-8 годин [1, 3].

Кожну реакцію ампліфікації проводили в трьох повтореннях для визначення рівня відтворюваності експериментальних даних.

Результати досліджень опрацьовували за допомогою пакета програмного забезпечення TotalLab v2.01 та POPGENE 1.31. При цьому кожний ампліфікаційний фрагмент, який є анонімною геномною послідовністю, фланкованою IRAP-праймером, вважали домінантним алелем окремого локусу, ампліфікаційні фрагменти однакової молекулярної маси, відтворювані в спектрах різних ліній, – ідентичними, відсутність – рецесивним алелем відповідного локусу.

Результати дослідження та їх обговорення. Розміри продуктів ампліфікації варіювали в межах 150 – 2000 п.н. У спектрі ампліфікації спостерігали 25 фрагментів, з яких 70 % поліморфні, що свідчить про молодий вік та високу активність досліджуваного ретротранспозону. Типова електрофореграма IRAP-PCR аналізу показана на рис. 1.

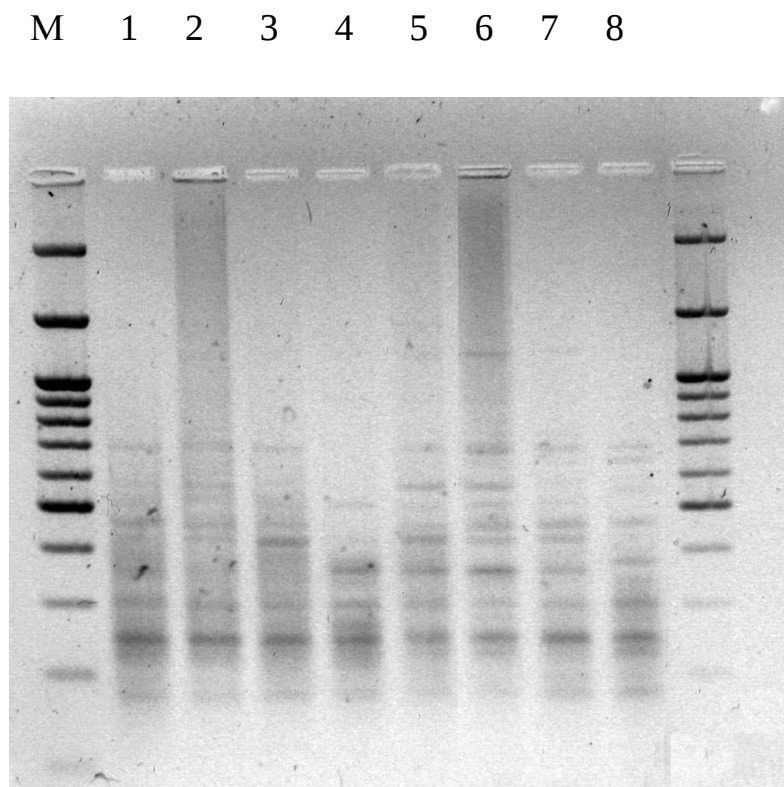


Рис. 1. Електрофореграма продуктів ампліфікації різних видів і гібридів гіркокаштанів з праймером SIRE-1: М – маркер молекулярних мас 100 bp + 1,5 Kb + 2 Kb, 1 – *A. hippocastanum* Baumannii, 2 – *A. hippocastanum* L., 3 – *A. carnea* Hayne., 4 – *A. pavia* L., 5 – *A. octondra* Marsh., 6 – *A. parviflora* Walt., 7 – *A. glabra* Willd., 8 – *A. hybrida* D. C.

За результатами аналізу поліморфних IRAP локусів у восьми видів і гібридів гіркокаштанів визначали генетичні дистанції за Неєм та Лі [9]. Цей показник розглядався нами як міра генетичного різноманіття, яка для об'єктів, що вивчалися, становить 0,2231 – 0,6931. Це свідчить про значну генетичну гетерогенність досліджуваного роду. Розрахунки генетичної подібності та дистанцій наведені в табл.

Коефіцієнти генетичної подібності (над діагоналлю) та генетичної дистанції (під діагоналлю) між різними видами гіркокаштанів

Види гіркокаштанів	<i>A. hippocastanum</i> Baumannii	<i>A. hippocastanum</i> L.	<i>A. carnea</i> Hayne.	<i>A. pavia</i> L.	<i>A. octondra</i> Marsh.	<i>A. parviflora</i> Walt.	<i>A. glabra</i> Willd.	<i>A. hybrida</i> D. C.
<i>A. hippocastanum</i> Baumannii	****	0.6500	0.7500	0.6000	0.6000	0.6000	0.5000	0.7000
<i>A. hippocastanum</i> L.	0.4308	****	0.8000	0.5500	0.7500	0.7500	0.7500	0.5500
<i>A. carnea</i> Hayne.	0.2877	0.2231	****	0.6500	0.6500	0.7500	0.7500	0.7500
<i>A. pavia</i> L.	0.5108	0.5978	0.4308	****	0.6000	0.5000	0.6000	0.6000
<i>A. octondra</i> Marsh.	0.5108	0.2877	0.4308	0.5108	****	0.7000	0.8000	0.5000
<i>A. parviflora</i> Walt.	0.5108	0.2877	0.2877	0.6931	0.3567	****	0.8000	0.7000
<i>A. glabra</i> Willd.	0.6931	0.2877	0.2877	0.5108	0.2231	0.2231	****	0.6000
<i>A. hybrida</i> D. C.	0.3567	0.5978	0.2877	0.5108	0.6931	0.3567	0.5108	****

Аналіз розрахованих генетичних дистанцій за Nei, проведений методом незваженого парногрупового кластерного аналізу (UPGMA), дозволив систематизувати досліджувані зразки (рис. 2).

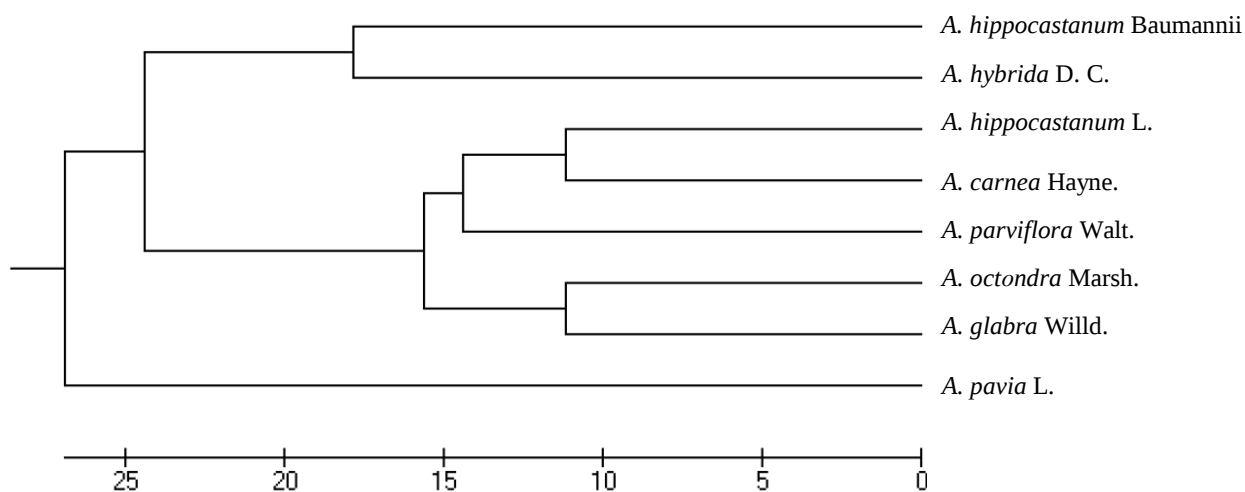


Рис. 2. Дендрограма філогенетичних зв'язків між видами і гібридами роду *Aesculus* L., побудована на основі даних IRAP-PCR аналізу.

Як видно з результатів проведеного кластерного аналізу та дендрограми філогенетичних зв'язків, генетично найвіддаленішими серед досліджуваних видів і гібридів виявилися *A. glabra* Willd. і *A. hippocastanum* Baumannii, *A.*

parviflora Walt. та *A. pavia* L., *A. hybrida* D. C. і *A. octandra* Marsh., найспорідненішими – *A. carnea* Hayne. і *A. hippocastanum* L., *A. glabra* Willd. та *A. octandra* Marsh., *A. glabra* Willd. і *A. parviflora* Walt, що підтверджує розподіл видів за ареалами походження і розповсюдження.

Для оцінки алельної різноманітності локусів використано показники частоти зустрічання алелів ($n_a=1,8$) та ефективної кількості алелів ($n_e=1,5106$). Зважаючи на те, що максимальна кількість алелів на локус для методу IRAP-PCR становить два, отримані показники свідчать про досить високий рівень алельного варіювання у вибірці. Інформаційний коефіцієнт Шенона для цієї маркерної системи становить $I=0,4414$, що свідчить про досить високу інформативність використаного маркера. Це доводить можливість ефективного ДНК-профілювання генотипів гіркокаштанів досліджуванним методом.

Для оцінки генетичної різноманітності восьми видів і гібридів роду *Aesculus* L. розраховали середню гетерозиготність, яка дорівнювала 0,2969, а середня очікувана гетерозиготність – 0,341. Це свідчить про те, що від 29,7% до 34,1% виявлених локусів знаходяться в гетерозиготному стані.

Висновки. Встановлено, що у вибірці з восьми видів і гібридів роду *Aesculus* L., інтродукованих в Україні, рівень генетичного різноманіття, визначений за допомогою IRAP-PCR (праймер SIRE-1), досить високий, що свідчить про перспективність подальшого використання цього методу для уточнення систематики гіркокаштанів.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Анализ генома. Методы; [пер. с англ.] / Под ред. К. Девиса. – М.: Мир, 1990. – 246 с.
2. Григорюк І. П. Біологія каштанів / І. П. Григорюк, С.П. Машковська, П. П. Яворовський – К.: Логос, 2004. – 380 с.
3. Сиволап Ю.М. Использование ПЦР-анализа в генетико-селекционных исследованиях / Ю.М. Сиволап – К.: Аграрна наука, 1998. – 156 с.

4. Шаванова К.Є. Оптимізація умов екстракції та ампліфікації ДНК гіркокаштанів (рід *Aesculus* L.) ISSR-методом / К.Є. Шаванова, Д.О. Кисельов, Т.М. Чеченева // Физиология и биохимия культурных растений. – 2010. – Т. 42, №3. – С. 251 – 255.

5. Шаванова К.Є. Аналіз філогенетичних зв'язків роду *Aesculus* L. / К.Є. Шаванова, Д.О. Кисельов, Т.М. Чеченева // Сучасна біотехнологія сільськогосподарських рослин та біобезпека (Геном рослин VI): тези VI Міжнародної конференції (Одеса, 7-10 вересня, 2010 р.). – Одеса, 2010 – С. 66.

6. Bhat K.V. Molecular markers for characterization and identification of genetic resources of perennial crops / K.V. Bhat, S. Lakhanpaul, N. Chandel // Molecular genetic techniques for plant genetic resources. IPRGI report. – 1997. – P. 107 – 117.

7. Hardin J. Species of the old world. Studies in the Hippocastanaceae. / J. Hardin. Brittonia. – 1960. – P. 26 – 38.

8. Lewontin Richard C. The Genetic Basis of Evolutionary Change. / Lewontin Richard C. Columbia University Press, 1974. – 425p.

9. Nei M. Molecular population genetics and evolution / M. Nei – Amsterdam: North-Holland, Publ.Comp., 1975. – 360p.

АНАЛИЗ ФИЛОГЕНЕТИЧЕСКИХ СВЯЗЕЙ РОДА *AESCULUS* L. ПРИ ПОМОЩИ IRAP-PCR

Е. Е. Шаванова, Д. А. Киселёв, Т. Н. Чеченева

*Обнаруженные полиморфные амплификоны, рассчитанные показатели средней гетерозиготности, частоты встречаемости аллелей, эффективного количества аллелей, информационный коэффициент Шеннона, генетические дистанции по Нэю свидетельствуют о существенном генетическом разнообразии генетического материала в роде *Aesculus* L. и возможности эффективного ДНК-профилирования генотипов каштана конского при помощи IRAP-PCR.*

Aesculus L., филогенетические связи, IRAP, PCR

**ANALYSIS OF PHYLOGENETIC RELATIONSHIPS OF THE GENUS
AESCULUS L. BY IRAP-PCR**

K. E. Shavanova, D. O. Kiselev, T. N. Checheneva

Identified polymorphic amplifcons, calculated index of average heterozygous, observed number of alleles, effective number of alleles, Shannon's information index, Nei's genetic distance indicate significant diversity of genetic material in the genus Aesculus L. and opportunities for effective DNA- profiling of horse chestnut genotypes by IRAP-PCR.

Aesculus L., phylogenetic relationships, IRAP, PCR

ДИНАМІКА РОСТУ МОЛОДІ РИБ ТА ЛИЧИНОК БЕЗХВОСТИХ АМФІБІЙ ЗА ДІЇ ІОНІВ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ

І.А. ЗЛАЦЬКИЙ, аспірант*

В.П. ГАНДЗЮРА, доктор біологічних наук

Київський національний університет імені Тараса Шевченка

Встановлено загальні закономірності впливу забруднення водного середовища важкими металами на питому швидкість росту, ефективність трансформації енергії, величину енергії, накопиченої в біомасі, на одиницю її потоку. Істотні порушення структури енергетичного балансу в риб і личинок амфібій в токсичному середовищі, вплив величини раціону на результати еко-токсикологічних експериментів були оцінені в умовах різного рівня токсичних впливів.

Ключові слова: важкі метали, біопродуктивність, питома швидкість росту, перетворення енергії, риби і земноводні, структура енергетичного балансу.

Забруднення навколишнього середовища, особливо водного іонами важких металів є актуальною проблемою сучасної науки. Останніми роками одержано експериментальне підтвердження важливої ролі важких металів у водних екосистемах [6]. У багатьох випадках вплив іонів важких металів є патогенним і призводить до зниження показників багатьох параметрів в організмах гідробіонтів. На відміну від інших токсикантів, іони важких металів при потраплянні до водойм у подальшому не виводяться з системи, а тільки перерозподіляються в ній. Найчутливішими до забруднення є молодь гідробіонтів [4]. Найпоширенішими за чисельністю в водних системах є риби,

*Науковий керівник – професор В.П.Гандзюра

тому важливо з'ясувати саме вплив важких металів на різні біопродукційні їх показники [8]. Також важливо з'ясувати дію іонів важких металів на розвиток земноводних, оскільки на ранніх стадіях розвитку їх організм найбільш уразливий до токсикантів [2]. Вивченню підлягає проблема дослідження коливальних процесів біопродукційних показників молоді риб та личинок безхвостих амфібій, які є об'єктами, що забезпечують функціонування водних систем [5]. При цьому важливо враховувати забруднення іонами важких металів [3]. Важливо розуміти та виявляти небезпечні концентрації іонів. Тому метою нашої роботи було з'ясувати вплив різних концентрацій іонів важких металів на молодь риб та личинок безхвостих амфібій.

Матеріали та методи досліджень. Експерименти проводили в лабораторних умовах біологічного факультету КНУ ім. Тараса Шевченка. Для цього використовували 10-літрові акваріуми з органічного скла. Температура води утримувалася в межах $20\pm 1^{\circ}\text{C}$ за допомогою терморегуляторів, цілодобова аерація забезпечувалася мікрокомпресорами.

Об'єктом дослідження слугували молодь гупі – *Poecelia reticulata* (Peters, 1859) та пуголовки озерних жаб – *Rana ridibunda* (Pallas, 1771). Токсикантами були іони важких металів Cu^{2+} та Cd^{2+} , які традиційно використовують у токсикологічних експериментах. Для досліджених токсикантів рибогосподарські ГДК становлять: для міді – 0,01 мг/л; кадмію – 0,001 мг Cd^{2+} /л [1]. Вплив різних концентрацій іонів важких металів на основні біопродукційні показники (питому швидкість росту та ефективність трансформації раціону) вивчали за стандартними методиками [7]. Адаптація до умов досліду тривала 2-3 тижні. Потім у кожний акваріум саджали по 10 однорозмірних особин. Концентрацію токсикантів задавали, виходячи з рибогосподарських ГДК і до рівнів, за яких спостерігалися істотні відхилення біопродукційних показників від їх значень у контролі. При цьому, як правило, концентрацію токсиканта не доводили до летального рівня. Щотижня організми зважували на аптекарських терезах з точністю до 10мг, а дрібні екземпляри (маса тіла яких становила менше 500мг) – на торсійних терезах з точністю до 1мг.

Повторність дослідів була не менше трьох разів. Вірогідність різниці між контрольними та дослідними вимірами оцінювали за t-критерієм Стюдента. Вірогідною вважали різницю між порівнюваними показниками при $p < 0,05$. Розрахунки та побудову графіків виконували з використанням прикладної програми “Microsoft Excel”.

Результати та їх обговорення. Під час експерименту було отримано досить цікаву картину динаміки зміни значень показників у часі залежно від концентрацій досліджуваних токсикантів (рис. 1).

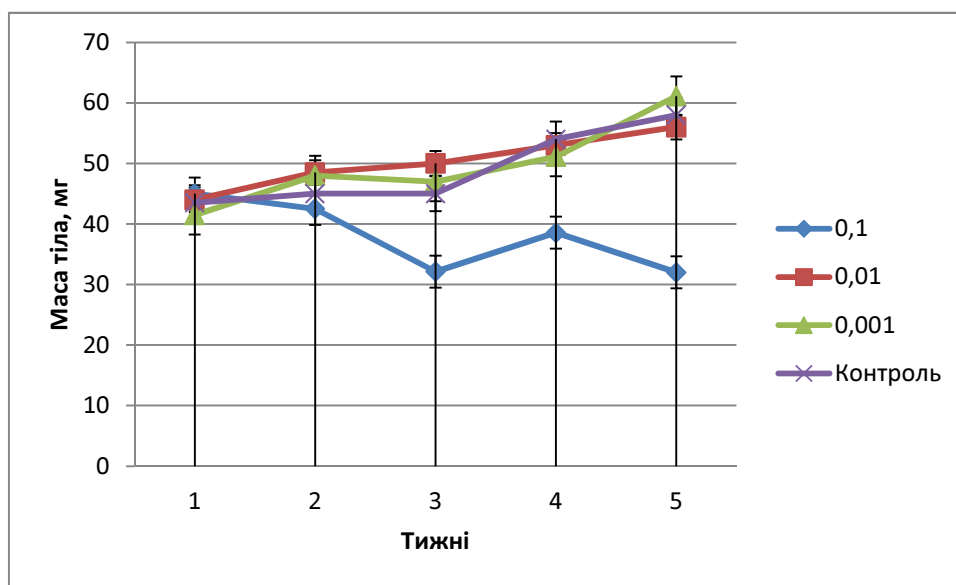


Рис.1. Маса тіла гупі за дії різних концентрацій Cu^{2+}

Зокрема, в експериментах з Cu^{2+} , ріст маси тіла молоді гупі майже не супроводжувався різкими коливаннями. Проте при порівнянні цих даних з динамікою зміни значення питомої швидкості росту молоді риб в акваріумах з різною концентрацією іонів виявилось, що коливання, непомітні з даних щодо зміни маси тіла, чітко виражені в динаміці питомої швидкості росту (рис.2). А саме, значення питомої швидкості росту в акваріумах з найбільшою концентрацією Cu^{2+} з часом поступово знижувалися, що свідчить про наявність токсичного ефекту.

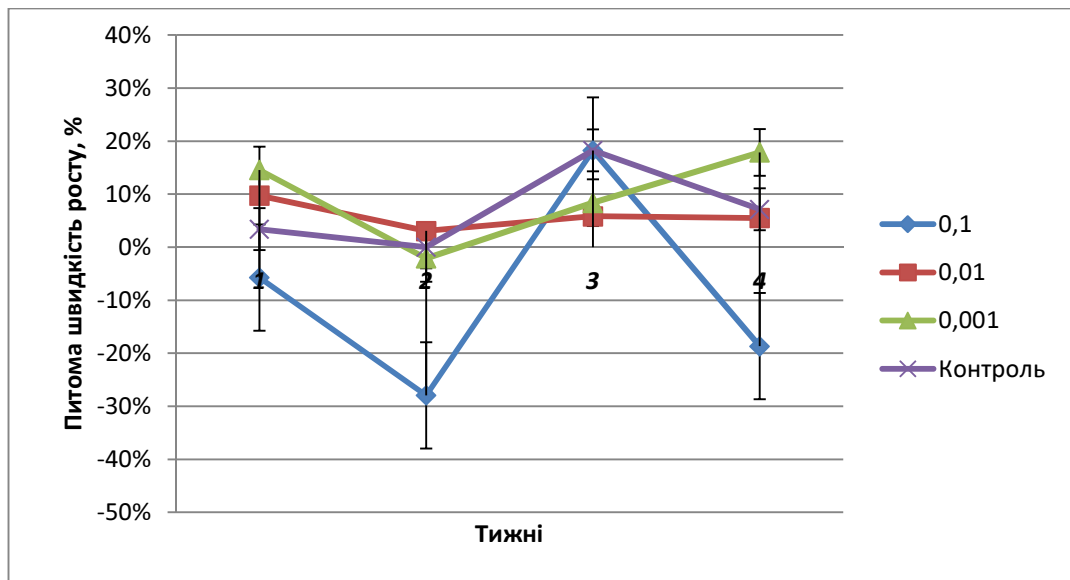


Рис.2. Питома швидкість росту гупі за дії різних концентрацій Cu^{2+}

У акваріумах з найменшою концентрацією токсиканта та в контролі спостерігали коливання значень показника питомої швидкості росту. На початку експерименту питома швидкість росту помітно збільшувалася, потім різко знижувалося і знову стрімко зростала. Різке зниження питомої швидкості росту можна пояснити нестачею корму. При наявності в акваріумах Cd^{2+} в різних концентраціях, істотних змін маси тіла риб не спостерігали. Проте вивчення зміни значень динаміки питомої швидкості росту риб дають нам підставу стверджувати, що в акваріумах з найбільшою концентрацією Cd^{2+} значення цього показника постійно знижується, а за найменшої концентрації та в контролі – різко зростає.

В експериментах з пуголовками жаб за дії тих самих концентрацій іонів Cu^{2+} різких змін маси тіла не виявлено (рис. 3).

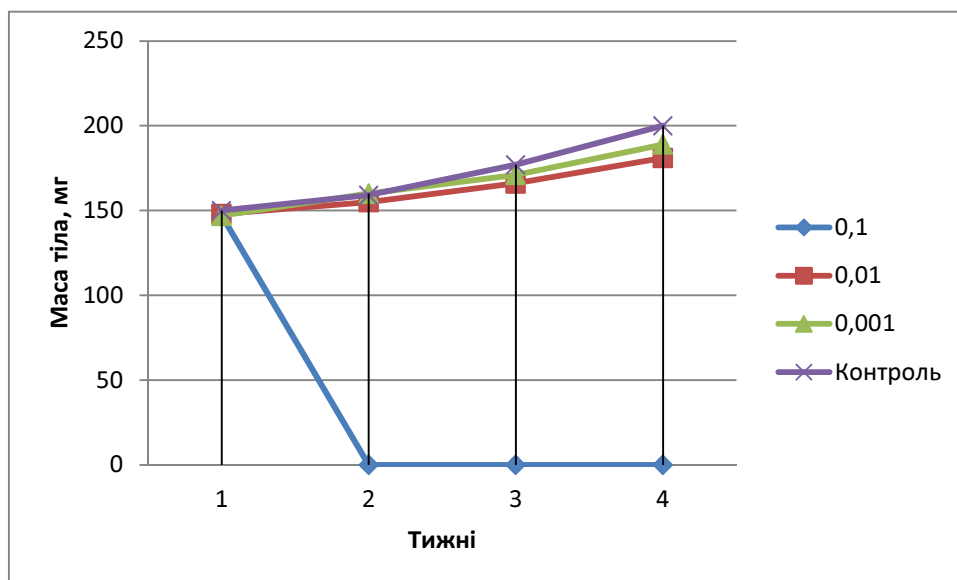


Рис.3. Маса тіла личинок озерної жаби за дії різних концентрацій Cu^{2+}

Проте питома швидкість росту пуголовок в акваріумах з найбільшою концентрацією Cu^{2+} схожа з попередніми результатами в експериментах з рибами. Значення цього показника постійно знижувалося, а в акваріумах з найменшою концентрацією та в контролі швидко зростала (рис.4).

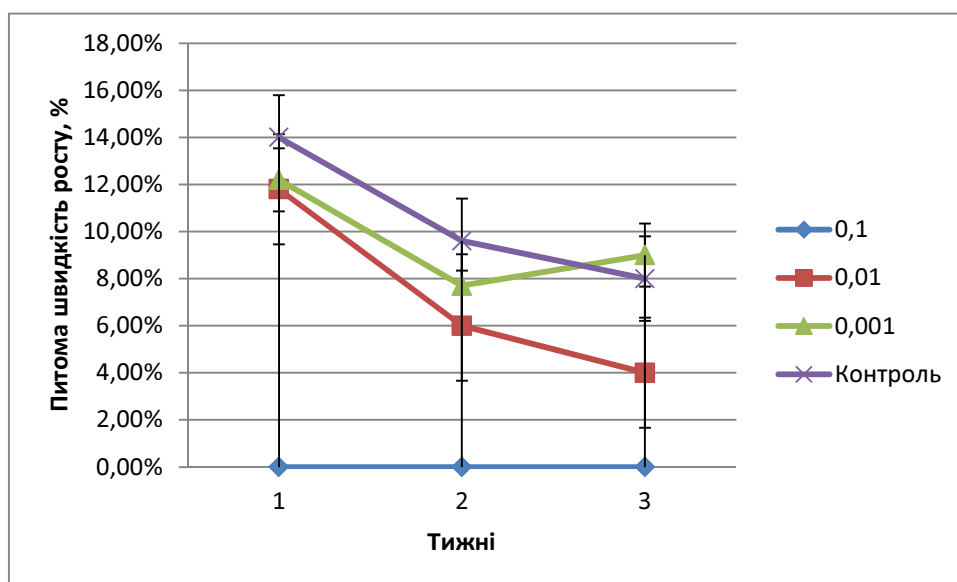


Рис.4. Питома швидкість росту озерної жаби за дії різних концентрацій Cu^{2+}

Крім того, в обох експериментах з молоддю гупі та пуголовками жаб за дії Cu^{2+} значення показника ефективності використання раціону було

найбільшим у контролі і знижувалося зі зростанням концентрації іонів важких металів в акваріумах. Крім того, пуголовки жаб виявились чутливішими до забруднення води, ніж молодь риб. Оскільки в однакових умовах за дії найбільших концентрацій іонів Cu^{2+} спостерігали зниження значень досліджуваних показників у пуголовок жаб відразу після внесення токсиканту до модельної системи, на відміну від повільнішої реакції в молоді гупі.

Висновки. Різниця в чутливості досліджуваних об'єктів до іонів важких металів зумовлена їх фізіолого-біохімічними особливостями. Встановлено істотний вплив важких металів, що можна визначити за зміною питомої швидкості росту та ефективністю використання раціону. При екстраполяції результатів експерименту на природні екосистеми можна передбачати результати токсичного забруднення водного середовища іонами важких металів.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Архипчук В.В. Биотестирование качества воды на клеточном уровне //Химия и технология воды / В.В. Архипчук, В.В. Гончарук . – 2001. – т.23, №5. – С.531-544.
2. Биоэнергетика гидробионтов / [Шульман Г.Е., Финенко Г.А., Аннинский Б.Е. и др.]; под ред. Шульмана Г.Е., Финенко Г.А. – К.: Наук. думка, 1990.–248 с.
3. Брагинский Л.П. Принципы классификации и некоторые механизмы структурно-функциональных перестроек пресноводных экосистем в условиях антропогенного пресса / Л.П. Брагинский // Гидробиол. журн.–1998.– Т. 34, № 6.– С. 72–94.
4. Гандзюра В.П. Продуктивність біосистем за токсичного забруднення середовища важкими металами / В.П. Гандзюра – К.: ВГЛ “Обрії”, 2002. – 248 с.

5. Гандзюра В.П. Продуктивно-биологические критерии оценки токсичности / Вторая Всес. конф. по рыбохоз. Токсикологии – С.Петербург: 1991: Тез.докл.–Т.1.–С.104–105.

6. Гандзюра В.П., Грубінко В.В. Концепція шкочочинності в екології. – Київ-Тернопіль: Вид-во ТНПУ ім. В. Гнатюка, 2008. – 144 с.

7. Лукьяненко В.И. Физиологический критерий и методы определения токсичности в ихтиотоксикологии // Экспериментальная водная токсикология. – Рига: Зинатне, 1973. -Т. 4. - С. 9–30.

8. Паславська О.Я., Злацький І.А., Гандзюра В.П. Діагностика забруднення водного середовища іонами важких металів за характером росту молоді риб // Друга міжнародна наукова конференція студентів та аспірантів (Львів, 21-24 березня 2006): Тези доп. – Львів, 2006.- С. 213–214.

Динамика роста молодежи рыб и личинок безхвостых амфибий при влиянии

ионов тяжелых металлов

Злацкий И.А., Гандзюра В.П.

Установлены общие закономерности воздействия токсического загрязнения водной среды тяжелыми металлами на удельную скорость роста, эффективность трансформации энергии, величину энергии, запасенной в биомассе на единицу ее потока. Существенные нарушения структуры энергетического баланса у рыб и личинок бесхвостых амфибий в токсической среде, влияние величины рациона на результаты эко-токсикологических экспериментов были оценены в условиях различного уровня токсических воздействий.

Ключевые слова: тяжелые металлы, биопродукционные параметры, удельная скорость роста, преобразование энергии, рыбы и земноводные, структура энергетического баланса.

Dynamics of growth of young fish and larvae of amphibians under the influence of heavy metal ions

Zlatskiy I.A., Gandzeura V.P.

The general laws of environment pollution influence by heavy metals on specific growth rate, efficiency of substance and energy transformation, size of the energy, saved in biomass, on unit of its accessible flow, ratio between sizes of the energy, saved in biomass are established. The essential infringements of fishes and amphibians energetic balance structure in toxic environment, influence of the size of accessible food and energy on the results of eco-toxicological experiments were estimated under the conditions of a various level of toxic pressure.

Key words: heavy metals, bioproductive parameters, specific growth rate, energy transformation, fishes and amphibians, structure of energetic balance

**Виявлення вірусних хвороб у плодових тілах печериці двоспорової
(*Agaricus bisporus* (J.Lge) Imbach)**

Т.В. Іванова, здобувач^{*}

Вивчено вірусні хвороби печериці двоспорової (Agaricus bisporus) (J. Lge) Imbach). Запроваджено методику ідентифікації длРНК, виділених із симптомних та із безсимптомних плодових тіл печериці двоспорової.

Ключові слова: печериця двоспорова, вірус, хвороба, ідентифікація, длРНК, електронна мікроскопія.

Нині у світі вирощується близько 35 видів грибів, з них 20 у промислових масштабах. Більшість культивованих видів – їстівні, деякі мають лікувальні властивості. Серед них печериця двоспорова (*Agaricus bisporus*) (J. Lge) Imbach) є найрозповсюдженішою культивованою грибною культурою у світі, на частку якої припадає 35-45% від загального обсягу виробництва грибів. Великомасштабне виробництво печериці зосереджене в країнах західної Європи (в основному, Голландія і Франція), Північна Америка (США, Канада) і Південно-східна Азія (Китай, Корея, Індонезія, Тайвань та Індія) [11].

Останнім часом в Україні спостерігається збільшення обсягу виробництва культивованих їстівних грибів. Так, у 2009 р. було вироблено 40 тис. тонн грибів, що в 26 разів більше, ніж у 2000 році та майже в 2 рази більше, ніж наприклад, у Туреччині [19].

Через нестачу достовірної ринкової інформації і офіційних даних щодо обсягів виробництва грибів в Україні ці цифри умовні. За обсягами виробництва грибів кращими є Київська, Донецька, Дніпропетровська, Одеська,

^{*} науковий керівник – М.Д. Мельничук, доктор біологічних наук, член-кореспондент НААН України, професор

Харківська і Львівська області, в господарствах яких вирощують печериці і гливи [11,19]. До найбільших підприємств в Україні, які вирощують свіжі гриби, належать: Київський науково-дослідний агрокомбінат "Пуща Водиця" (на його частку припадає майже 20 % загального обсягу вирощених грибів); ЗАТ "Укршампіньон" (м. Канів) – вирощує і консервує гриби; ЗАТ "Трикар-АПС" і ПП "Гуржій" (м. Харків); ВАТ "Гелена-М" (Одеська обл., с. Іллічівка); ВАТ "Квіти-Сервіс"; ВАТ "Грибник" (м. Київ); ВАТ "Валентина" (Київська обл., м. Васильків,); Агрофірма "Овочівник" (м. Мелітополь); ЗАТ "Комгрі" (м. Бровари) [4].

Нині вченими остаточно доведено, що практично кожній рослині (як і людині, тварині, грибу тощо) притаманні свої специфічні віруси [6]. Віруси було виділено у 73 видів грибів, що належать до 57 родів та п'яти класів. Більшість з них є відносно авірулентними. З метою класифікації вірусів грибів при Міжнародному комітеті з таксономії вірусів (МКТВ) було створено спеціальний комітет [20].

Останнім часом в результаті застосування спрощених методик діагностики захворювань печериці в господарствах, що їх вирощують, збільшилась кількість випадків виявлення вірусних хвороб і часто з першого дня культивування міцелію [2].

Впродовж останніх 20 років у літературі з'явилися роботи, присвячені вивченню вірусних захворювань печериці і заходів боротьби з ними [1-3,7-18]. Найнебезпечнішим серед них є La France (LFIV або LIV), яке в плодових тілах індукується віріоном розміром 35 нм. Цей ізометричний вірус був предметом широких епідеміологічних досліджень і боротьби, тому тепер захворювання La France зустрічається рідко [2,8,9-11].

У плодових тілах печериці українськими вченими виявлено один з вірусів A. Bisporus, який має паличкоподібну форму. Його довжина становить 150-295 нм, діаметр – майже 18 нм. Цей патоген знижував урожай грибів впродовж всього циклу збирання в 1,5-3 рази.

При застосуванні механічної інокуляції та ін'єкції суспензій з хворого

міцелію та плодових тіл, патоген може призвести до патологічних змін навіть у деяких рослин. У клітинах інокульованих рослин вірус локалізується в цитоплазмі і здатний утворювати внутрішньоклітинні включення. Встановлено, що він має антигенну спорідненість з вірусом тютюнової мозаїки [1,2,8].

Після виділення М. Холлінгсом сферичних (близько 25-29 нм) та бациловидних за морфологією вірусів (19x50 нм), з'явився ряд повідомлень про те, що печериці уражуються вірусами різної морфології. Умовно їх можна розділити на паличкоподібні, бациловидні та сферичні. При цьому паличкоподібний вірус, за даними майже всіх авторів, був розміром близько 270x 17 нм, бациловидний в основному – 19x50 нм, а сферичний – 25-45 нм. Цікаво, що бациловидний вірус за своєю морфологією схожий з вірусом мозаїки люцерни, але не має з ним серологічної спорідненості [2,15].

В умовах природних біоценозів та промислового виробництва грибів в Україні також виділені віруси розміром близько 32 нм, 18x52 нм та 150-295x 18 нм. Слід відзначити, що в деяких дослідженнях сферичним та бациловидним вірусами не вдавалося інфікувати вищі рослини [2,4,15].

В останні роки вірусні хвороби стали дуже поширеними при промисловому виробництві грибів. Восени 1996 р. в Англії повідомили про зниження врожаю грибів, причини якого не змогли встановити. Симптоми захворювання були відсутніми, але грибниці практично не мали ознак росту плодових тіл. З 1996 до 2003 року, число постраждалих господарств із подібною етіологією збільшилося. Кілька симптомів відповідали захворюванню на La France, але діагностичні тести для сферичного вірусу показували негативні результати. Останнім часом цю хворобу пов'язували з наявністю нових ізольованих дволанцюгових РНК (длРНК) елементів. Однак длРНК відрізнялись від раніше описаних в *A.bisporus* і від длРНК елементів, характерних для хвороби La France [9-11,13-15,17].

Було припущено, що цю хворобу індукував неописаний раніше вірус, із характерним длРНК геномом. Його назвали "virus X", а згодом Mushroom

Virus X (MVX) [8-10,13].

У 2010 р. кілька господарств Польщі з вирощування грибів, повідомили про незвичайні гриби коричневого кольору, що з'являються на плантаціях печеричних комплексів. Симптоми були дуже подібні до MVX, описаного ірландськими вченими [13,14].

Іноземні автори висловили думку, що побуріння грибів пов'язане не тільки з присутністю MVX, а могло бути спричинене абіотичними факторами. Існують відомості, що бактерія *Pseudomonas* також може призвести до таких "стрес-ефектів" із подібною зміною морфології [14].

Отже, вірусні хвороби не тільки знижують урожай печериць, а й призводять до повної загибелі міцелію. Доведено, що при вірусному захворюванні плодові тіла грибів змінюються морфологічно, втрачаючи при цьому свої смакові якості, мають зменшений термін зберігання і нерідко стають небезпечними для вживання [2,11].

Найбільша небезпека полягає в придбанні неякісного посівного матеріалу, контамінованого вірусами [2]. Такий вірусний міцелій росте повільніше здорового. Нині відомі вірусні хвороби печериць, які можуть уражати плодові тіла як в моновірозах, так і в різних комбінаціях (змішаних вірозах) [6]. Зовнішні симптоми, видимі неозброєним оком на плодових тілах, можуть бути найрізноманітнішими: коричневі довгасті плями на ніжках, водянисті ніжки, побуріння та всихання шапинок грибів. Деякі симптоми подібні до результатів недостатньої вентиляції або надмірної температури: маленькі шапинки на довгих ніжках, швидкий розрив тканин плодового тіла. Часто вірусні захворювання грибів протікають безсимптомно, призводячи до зменшення врожаю та якості грибів [1,2].

Метою нашого дослідження було розробити високоточні і ефективні діагностичні тест-системи для ідентифікації вірусів печериць, забезпечити експрес-діагностику і, як наслідок, високоточне планування закладки плантацій грибів на безвірусній основі. Це сприятиме своєчасності проведення заходів із запобігання та боротьби з вірусними інфекціями і

дозволить виробникам досягти високих результатів при вирощуванні грибів.

Матеріали і методи досліджень. Для дослідження вірусних патогенів грибів використовували зразки із специфічними симптомами і без них (табл.).

Виявлення вірусних хвороб печериць в Київській області

Зона дослідження (поширення) вірусних хвороб	Зовнішні симптоми ураження плодових тіл	Детекція вірусів методом виділення длРНК	Ураження, %, $M \pm m$
Київська обл., Васильківський р-н Приватне підприємство	Темно-коричневі плями, водянисті ніжки	+	$8,5 \pm 0,5$
Київська обл., Києво-Святошинський р-н Приватне підприємство	Відсутні	+	$7,0 \pm 0,3$
Київська обл., м. Васильків Приватне підприємство	Бурувато-темні плодові тіла	+	$6,3 \pm 0,3$
Виробничий агрокомбінат м. Київ	Бурувато-коричневі плями	+	$1,6 \pm 0,6$

При обстеженні плодових тіл печериці двоспорової в грибних господарствах Київської області Васильківського і Києво-Святошинського районів та промислових грибних підприємств міста Києва в період з листопада 2009 р. до вересня 2010 р. відібрали близько 180 зразків, і на 27 з яких, виявили симптоми, характерні для вірусних хвороб (рис.1,2).



Рис. 1 Побуріння та лізис плодових тіл печериць



Рис.2 Витягнутість ніжок печериці двоспорової

Для діагностики та ідентифікації невідомих вірусів застосовували метод електронної мікроскопії та зручний і апробований раніше метод виділення і ідентифікації длРНК, що вперше був запропонований ще в кінці 70-х років минулого століття [5,6]. Виділення длРНК з плодових тіл грибів проводили за раніше відомими методиками [6,9,13], з певними власними модифікаціями [6,13].

Для цього брали 3-10 г зразків плодових тіл печериць подрібнювали та гомогенізували масу із додаванням рідкого азоту у фарфорових ступках. Гомогенізовані зразки переносили в центрифужні пробірки, додавали 12 мл буфера 2x STE (H_2O – 500 мл, NaCl – 29г, tris – 30,5г, EDTA – 1,85г), 1 мл 1% SDS (H_2O – 100 мл, додицилосульфат натрію – 10 г) і 1мл бентоніту, перемішували на шейкері впродовж 15 хв до утворення однорідної маси. Додавали 17 мл STE-фенолу (H_2O – 500 мл, 2x STE – 500 мл, рН 4,5) та 17 мл розчину хлороформ-ізоамілу (24:1) й центрифугували 20 хв при 2500 об/хв. Після цього відібрали водну фазу і знову центрифугували 10 хв при 8000 об/хв [13], відібрали надосад і додавали 1,5 г целюлози, 3 мл абсолютного етанолу, перемішували впродовж 15-20 хв. Потім зразки переносили на лід на 30 хв при температурі мінус 15°C. Вміст пробірок переливали в колонки, додавали буфер STE-ОН (STE – 100 мл, етиловий спирт – 174 мл, H_2O – 726 мл) 20 мл та буфер STE – 20 мл. Фільтрати переливали в центрифужні пробірки та додавали 30 мл

етилового спирту, центрифугували 30 хв при 8000 об/хв [13], зливали надосад й підсушували на фільтрувальному папері при температурі плюс 18-20 °С – 2 год, додавали 200 мкл 10X РНК-буфера (0,35% (w/v) Orange G, 30% (w/v) Ficoll 400, 1 mM EDTA). В отриманий розчин додавали 1 мкл ДНКазу в присутності 1 мкл $MgCl_2$ й переносили в термостат на 1 год при температурі плюс 37 °С.

Електрофоретичне розділення нуклеїнових кислот длРНК проводили в 1% -вому агарозному гелі впродовж 30 хв при напрузі 5-15 В/см² (рис. 3). Решту зразків зберігали при температурі мінус 20°С.

Результати дослідження. Під час електрофоретичного розділення ідентифіковано длРНК-фрагмент розміром близько 6 тис. пар нуклеотидних залишків (пнз).

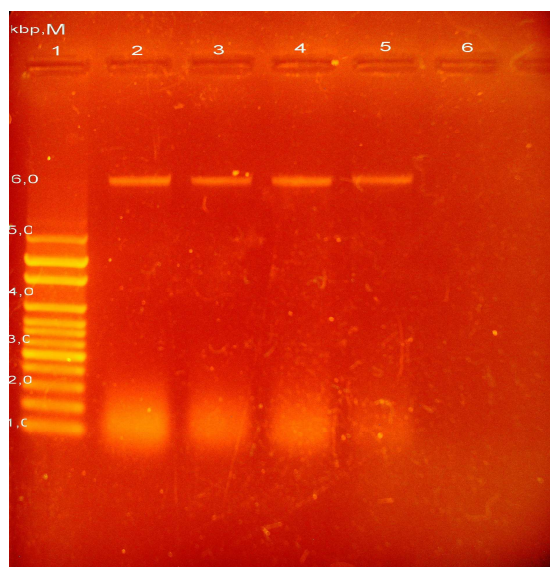


Рис. 3 Електрофореграма (трек 1 – ДНК-маркер (Ladder DNA marker (100-5000 bp)), треки 2-4 – зразки ізольованих длРНК з плодових тіл печериць, трек 5 – зразок ізольованої длРНК із безсимптомних плодових тіл печериць)

В результаті аналізу длРНК, виділених з плодових тіл печериці та електронної мікроскопії, встановлено наявність вірусної інфекції.

Присутність фрагментів длРНК вірусного походження збігається з літературними даними про можливість ураження грибів специфічними міковірусами із родини Rhabdoviridae. Можна стверджувати ефективність запровадженої методики ідентифікації длРНК виділених із симптомних та,

особливо, із безсимптомних плодових тіл печериці двоспорової. Після численних експериментів нами рекомендовано використовувати при аналізі кожного зразка 10 г грибної маси для екстракції длРНК. Отримані нами дані про присутність вірусних длРНК-фрагментів підтверджуються даними електронної мікроскопії (рис.4).

Електронно-мікроскопічне дослідження виділеного нативного матеріалу із кожного зразка здійснювали методом негативного контрастування при фіксації препарату 2%-вим розчином фосфорновольфрамової кислоти і переглядали на електронному трансмісійному мікроскопі ЕМВ-3А. Спостерігали тіла паличкоподібної форми розмірами ~70 нм (рис.4).

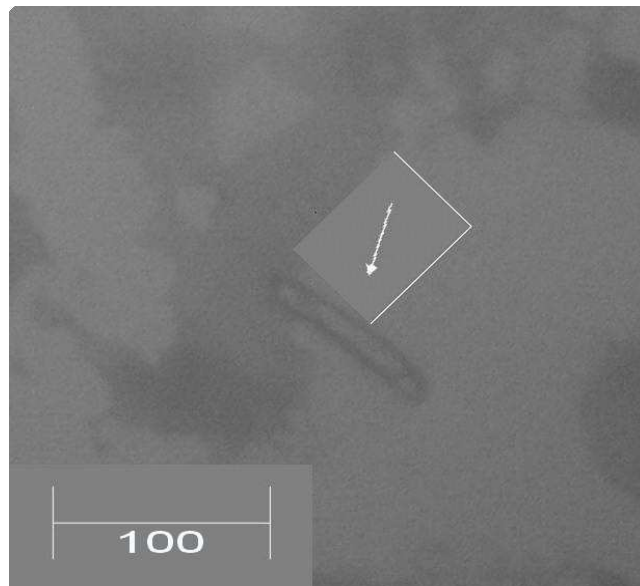


Рис.4 Електронографія паличкоподібного вірусу в печериці двоспоровій (*Agaricus bisporus* ((J. Lge) Imbach) Bar = 100 nm

Виявлені на плодових тілах печериці симптоми у вигляді побуріння та лізису плодових тіл, витягнутості ніжок (рис. 1, 2), дають змогу говорити про вірусну природу їх морфологічних деструкцій. Відмічено присутність длРНК вірусного походження і в безсимптомних зразках грибів.

Висновки

В результаті досліджень з плодових тіл печериці виділено длРНК. Дані електронної мікроскопії підтверджують наявність вірусної інфекції.

Виділені фрагменти длРНК узгоджуються з літературними даними про

ураження печериці специфічними міковірусами із родини Rhabdoviridae.

Рекомендації виробництву

В результаті проведених досліджень рекомендовано проводити обов'язковий контроль посадкового (маточного) матеріалу грибів (міцелію) на присутність вірусних патогенів. Це рекомендується і для безсимптомних грибів печериці двоспорової, яка в свою чергу може бути вражена вірусами в латентній (безсимптомній) формі. Останнє може стати прихованою причиною для виникнення змішаних інфекцій, коли при інфікуванні вірусом, грибні культури стають чутливими до хвороб, спричинених бактеріями та іншими патогенами, призводячи до втрат врожайності і якості продукції. Апробована система діагностики і ідентифікації дЛРНК фрагменту розміром близько 6 тис.пнс дозволяє проводити лабораторну експрес-діагностику на виявлення паличкоподібного вірусу печериці двоспорової (*Agaricus bisporus*) (*J. Lge Imbach*).

Список літератури

1. Бойко О.А. Распространение, диагностика и профилактика болезней шампиньона двуспорового / Бойко О.А., Мельничук М.Д., Иванова Т.В. // Докл. Рос. акад. с.-х. наук. – 2009. – №2. – С.23-24.
2. Бойко О.А. Экология и диагностика вирусных болезней шампиньонов / Бойко О.А. – К.: Фитосоциоцентр, 1999. – 24 с.
3. Девочкин Л.А. Шампиньоны / Л.А. Девочкин – М.: Колос, 1975.– 112 с.
4. Дубиніна А. Розвиток грибівництва в Україні / А. Дубиніна // Харчова і переробна промисловість. – 2009. – № 6-7. – С. 8-9.
5. Мельничук М.Д. Діагностика та ідентифікація РНК-вмісних фітовірусів на стадії їх біосинтезу шляхом вивчення фізико-хімічних властивостей вірусних дволанцюгових РНК / М.Д. Мельничук, Р.А. Валверді // Доп. НАН України. – 2001. – № 3. – с. 175-179.

6. Мельничук М.Д. Фітовірусологія / М.Д. Мельничук. Посібник. – К.: ПоліграфКонсалтинг, 2005. – 200 с.
7. Методические указания по иммунодиагностике и профилактике вирусных болезней шампиньона / [И.Б. Каплан, М.Э.Тальянский, К.Л. Алексеева и др.]. – М.:ВАСХНИЛ, 1986. – 22 с.
8. Boyko O. A. Diagnosis and prevention of virus — caused diseases of mushrooms in various ecological niches. / Boyko O. A. Тез. докл. 1-й Международной конференции. Донецк, 1-4 октября, 1997.– С.80-82.
9. Characterization of an RNA dependent RNA polymerase activity associated with La France isometric virus. J. / [Goodin M.M., Schlagnhauser B., Weir T., Romaine C.P.] // Virol.– 1997.– №71.– P. 2264–2269.
10. Double-stranded RNA elements associated with the MVX disease of *Agaricus bisporus* / [Grogan H.M., Adie B.A., Gaze R.H. et al.] // Mycol. Res. – 2003.– №107 (2). – P. 147–154.
11. Elibuyuk I. Detection of a virus disease on *Agaricus bisporus* (white button mushroom) in Ankara, Turkey / Elibuyuk I., Bostan H. // International journal of agriculture & biology. – 2010. –№12.– P. 597-600.
12. Hollings M. Viruses associated with a die-back disease of cultivated mushroom / Hollings M. // Nature – 1962. – №196. – P. 962-968.
13. MVX disease and double-stranded RNA elements in *Agaricus bisporus* / [Grogan H.M., Holcroft S., Adie B. Et al.] // Mushroom Science.– 2004.– №16.– P. 411-420.
14. Pudelko K. Mushroom virus X (MVX): a novel disease of mushrooms in Poland? / Pudelko K. //Journal of plant protection research.– 2010.– Vol. 50, №3.– P.366-371.
15. The wide distribution of endornaviruses, large double-stranded RNA replicons with plasmid-like properties / [Fukuhara T., Koga R., Aoki N.et al.] // Archives of Virology. – 2006. – №151.– P. 995-1002.
16. Transmission of Mushroom Virus X disease in crops / [Grogan H.M.,

Tomprefa N., Mulcahy J. Et al.] // Mushroom Science.– 2004.– №16.– P. 489-498.

17. Wach M.P. Double-stranded RNA associated with La France disease of the commercial mushroom / Wach M.P., Sriskantha A. and Romaine C.P. // Phytopathology.– 1987.– №77.– P.1321-1325.

18. Van Der Lende T.R., Harmsent M.C., Wessels J.G.H. Doublestranded RNAs and proteins associated with the 34 nm virus particles of the cultivated mushroom *Agaricus bisporus*. J.//*Gen. Virology*.– 1994.– №75.– P. 2533-2536.

19. <http://www.golosua.com/ekonomika/2010/03/11/> За 9 років виробництво грибів в Україні зросло у 26 разів.

20. http://medbiol.ru/medbiol/sol_vir/ Вирусы: классификации ранние.

21. http://www.nbu.gov.ua/portal/Chem_Biol/sgmb/2008_7/2008/SM07_1_7.pdf/ Коломієць Л.П. Характеристики вірусів, що уражують картоплю.

Выявление вирусных заболеваний в плодовых телах шампиньона

двуспорового

Т. В. Иванова

*Изучены вирусные болезни шампиньона двоспорового (*Agaricus bisporus*) (J. Lge) Imbach). Внедрена методика идентификации длРНК выделенных из симптомных и с бессимптомных плодовых тел шампиньона двуспорового.*

Ключевые слова: шампиньон двуспоровый, вирус, болезнь, идентификация, длРНК, электронная микроскопия.

Identification of virus diseases in fruit bodies of Cultivated Mushrooms

T. V. Ivanova

*Investigated viral diseases of *Agaricus bisporus* (J. Lge) Imbach). Applied the methodology for identification dsRNA isolated from symptomatic and asymptomatic with mushroom fruiting bodies of mushroom.*

Key words: mushroom, virus disease, identification, dsRNA, electron

microscopy.

**ДИНАМІКА СКЛАДУ ФІТОПЛАНКТОНУ МОРСЬКОЇ ВОДИ І
АЛЬГОЦЕНОЗИ ШКІРНИХ ПОКРИВІВ ДЕЛЬФІНІВ (*TURSIOPS
TRUNCATUS*) У ПРИБЕРЕЖНИХ ВОЛЬЄРАХ (ЧОРНЕ МОРЕ, БУХТА
КОЗАЧА)**

Н.О. АНДРЕЄВА, кандидат біологічних наук

Т.В. ОСТАПЧУК, молодший науковий співробітник

Науково – дослідний центр Збройних Сил України «Державний океанаріум»

Досліджувався видовий склад фітопланктону морської води та альгоценозів шкірних покривів дельфінів у прибережних вольєрах протягом декількох сезонів. Показано, що альгофлора в цих умовах характеризувалася різноманітністю форм із перевагою діатомових водоростей. Пік розвитку мікроводоростей у фітопланктоні спостерігався в літній період. Обговорювалась можливість використання планктонних мікроводоростей у моніторингу якості води в місцях проживання морських тварин, які утримуються в умовах океанаріумів і дельфінаріїв, а також вивчення ролі мікроводоростей в патології дельфінів.

Ключові слова: фітопланктон, альгоценози шкірних покривів, дельфін-афаліна, моніторинг

У морському середовищі водорості, поряд з бактеріями, є важливою ланкою в процесах асиміляції азотовмісних органічних сполук, зокрема, продуктів обміну водних тварин. Як показали дослідження [7], в Чорному морі було виявлено 402 види планктонних водоростей, біомаса яких на мілководді становила в середньому 850 мг/м³. Фітопланктон прибережної зони Чорного моря представлений, в основному, діатомовими й передінієвими водоростями [6]. Тут також інтенсивно розвиваються бентосні форми, чому сприяє помірний вміст у воді біогенних речовин.

© Н.А. Андреева, Т.В. Остапчук

У цілому, видовий склад фітопланктону в місцях утримання морських ссавців повинен характеризувати всі процеси, які відбуваються в акваторії. Безпосередньо на розвиток популяції мікроводоростей впливають такі фактори, як концентрація органічних речовин, температура, солоність і освітленість.

У літературі є нечисленні відомості про участь мікроскопічних водоростей в шкірних мікробіоценозах китоподібних і їх значення у зв'язку із захворюваннями тварин [1]. При вивченні складу і розподілу мікроводоростей на шкірних покривах дельфінів афалін, які живуть в океанаріумах узбережжя Чорного моря, дослідниками виявлено 78 видів і внутрішньовидових таксонів водоростей семи відділів [8]. Показано, що на шкірі чорноморських дельфінів не виявлено було специфічних видів водоростей, їх склад у цілому відповідає масовим видам, що живуть у прибережних ділянках акваторії. Встановлено, що найпоширенішими на шкірі китоподібних є пенатні діатомові водорості.

При басейновому утриманні у тварин були виявлені такі мікроводорості як динофлагелата *Prorocentrum cordatum* і зелена водорість *Scenedesmus obliquus* [10], які можуть бути як індикаторами органічного забруднення, так і потенційно токсичними видами [2]. Дослідження обростань стінок басейнів і шкіри дельфінів афалін у Карадагському і Утришському океанаріумах показали [3], що альгофлора тут також представлена діатомовими (40 видів з 23 родів), пірофітовими (2 види) і синьозеленими (1 вид) водоростями. Крім того, у діатомей відзначена максимальна видова різноманітність.

Биркун О.О. і Гольдін Е.Б. [1], проаналізувавши дані світової літератури, також дійшли висновку, що більшість із епібіонтів, які поселяються на шкірі китоподібних, становлять діатомей і меншою мірою – ціанобактерії і зелені водорості. Висловлюється припущення про вплив мікроводоростей на здоров'я тварин і можливість використання діатомового обростання шкіри як інструмента при вивченні міграції китів [5].

Як було показано [12], здатність деяких видів фітопланктону до споживання органічних сполук можна використовувати як індикатори під час розробки методів екологічного моніторингу забруднення морських вод, а також

як показники трофічних, симбіотичних і антагоністичних взаємин у біоценозі [3]. Крім того, видовий склад мікроводоростей шкірних покривів тварин є важливим екологічним показником середовища проживання, в якому утримуються китоподібні [8].

Метою дослідження було вивчення динаміки складу фітопланктону у воді прибережних вольєрів, де утримуються морські ссавці та складу альгоценозів шкірних покривів дельфінів, що живуть в умовах океанаріуму.

Матеріали та методи. Вивчали альгофлору шкірних покривів дельфінів афалін (*Tursiops truncatus*) та середовища їх проживання. Тварин утримували у вольєрах із сітьовим загородженням, розташованих у прибережному мілководді бухти.

Для дослідження фітопланктону проби води відбирали за допомогою спеціального пробовідбірника в закріплену в ньому стерильну скляну пляшку об'ємом 0,5 л.

Для вивчення альгофлори шкірних покривів зішкрібки епідермісу брали поблизу спинного плавця з ділянки площею 100 см². Перед взяттям проби шкіру зафіксованої на помості тварини обмивали стерильною дистильованою водою для запобігання потрапляння в пробу випадкової водної альгофлори. Зняття поверхневого шару шкіри проводили гострим краєм стерильного скальпеля, але так, щоб не пошкодити нижні шари епідермісу. Отриманий матеріал вміщували в пробірку з 10 мл стерильної морської води, після цього пробірку ретельно збовтували.

Для підрахунку чисельності мікроводоростей на одиниці об'єму морської води або площі шкірного покриву дельфіна досліджувані зразки води та отриманої суспензії висівали на щільні живильні середовища: модифіковане №6 за Громовим, Гольдберга і Уолна, які готують на морській воді, по 0,2 см³ на кожную чашку Петрі. Повторність досліду – триразова. Для визначення видового складу пробу води й суспензії зішкрібу із шкіри висівали по 1 см³ у пробірки з рідкими середовищами того ж самого складу. Інкубацію посівів

здійснювали при кімнатній температурі і природньому освітленні впродовж 30–60 діб.

Морфологію клітин мікроводоростей вивчали за допомогою мікроскопа МИКМЕД-1 з біокулярною насадкою при збільшенні $\times 600$. Фотографування об'єктів здійснювалося за допомогою цифрової фотокамери Canon A550, з обробкою зображень за допомогою комп'ютерної програми Adobe Photoshop CS3 Extended.

Результати досліджень. Вивчення видового складу фітопланктону в морських прибережних вольєрах із тваринами проводили впродовж 2008–2010 рр. Результати досліджень наведені в табл.1

У зимовий період у фітопланктоні виявляли незначну кількість мікроводоростей – представників відділів Chlorophyta (зелені) і Cyanophyta (ціанобактерії).

Навесні, з підвищенням температури води та збільшенням світлового дня, у фітопланктоні прибережних вольєрів видова різноманітність значно зростала і у складі альгофлори виявляли в основному представників відділу Bacillariophyta (роду *Navicula*, *Licmophora*, *Amphora*, *Cylindrotheca*, *Grammatophor*, *Nitzschia*, *Pleurosigma*, а також деякі види сім'ї Achnanthaceae).

1. Динаміка різних груп мікроводоростей у фітопланктоні прибережних вольєрів із морськими тваринами

Пора року	Склад альгофлори		
	Cyanophyta	Chlorophyta	Bacillariophyta
Вольєр №1			
Зима	Окремі неідентифіковані види	Окремі неідентифіковані види	–
Весна	<i>Phormidium</i> , <i>Microcystis</i>	Нитчасті зелені, окремі види	<i>Licmophora</i> , <i>Bacillaria</i> , <i>Pinnularia</i> , нитчасті діатомові
Літо	<i>Lyngbya</i>	–	<i>Navicula</i>
Осінь	–	–	–
Вольєр №2			
Зима	<i>Gloeocapsa</i>	–	–
Весна	Окремі неідентифіковані види	<i>Volvox</i> , нитчасті зелені	<i>Licmophora</i> , <i>Navicula</i> , <i>Amphora</i> , <i>Pinnularia</i> , <i>Cylindrotheca</i> , <i>Pleurosigma</i> , Нитчасті діатомові

Літо	<i>Spirulina, Pseudoholopedia, Microcystis</i>	Великі нитчасті зелені	<i>Navicula, Pleurosigma, Pinnularia, Amphora</i> , сім. Achnanthaceae, Нитчасті діатомові
Осінь	<i>Oscillatoria, Pseudoholopedia</i>	Окремі неідентифіковані види	<i>Grammatophora, Nitzschia, Pleurosigma, Cyndrotheca, Amphora, Navicula</i> , Нитчасті діатомові
Вольєр №3			
Зима	<i>Merismopedia, Lyngbia</i>	—	—
Весна	<i>Merismopedia, Phormidium, Spirulina, Gloeocapsa, Lyngbya</i>	Нитчасті зелені	<i>Navicula, Cyndrotheca, Pleurosigma</i> , сім. Achnanthaceae, Нитчасті діатомові
Літо	<i>Merismopedia, Spirulina</i> , окремі неідентифіковані види	<i>Volvox</i> , інші види	<i>Nitzschia, Navicula, Pinnularia</i> , сім. Achnanthaceae, Нитчасті діатомові
Осінь	<i>Merismopedia, Synechococcus</i>	Великі нитчасті зелені	<i>Cyndrotheca, Grammatophora, Pleurosigma, Pinnularia, Navicula</i> , Нитчасті діатомові

У літньому фітопланктоні бухти Козачої було знайдено 73 види й різновиди мікроводоростей, що належать до п'яти відділів (Bacillariophyta, Dinoflagellata, Cryptophyta, Chlorophyta, Cyanophyta). Велику кількість цих мікроводоростей (до 50%) становили літорально-бентичні види, що пояснюється мілководністю району досліджень і, очевидно, високою динамікою вод. У воді вольєрів із тваринами чисельність діатомей у поверхневому шарі на різних ділянках прибережної зони досягала $(0,55-8,0) \cdot 10^4$ кл/л, що становило 40–60% від загального числа видів водоростей фітопланктону. Кількісне співвідношення видів різних відділів мікроводоростей показано на рис.1.

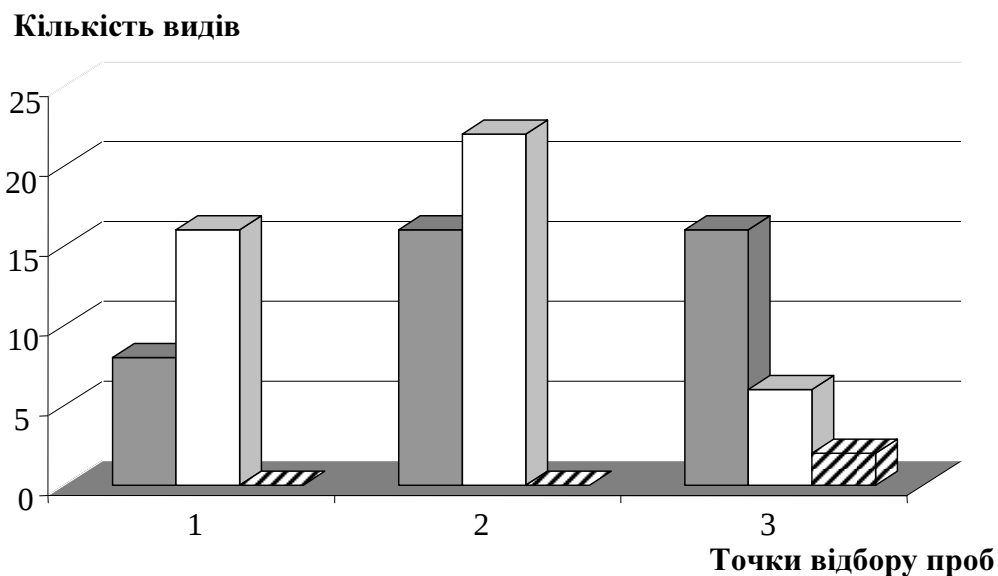


Рис.1. Систематичний склад фітопланктону прибережних вольєрів у літній період (бухта Козача).

1 – ділянка відкритої акваторії; 2 – вольєр із тваринами №1; 3 – вольєр із тваринами №3

■ – діатомові; □ – зелені та дінофітові; ▨ – ціанобактерії

В осінній період у прибережних вольєрах знову спостерігали зменшення біорізноманіття фітопланктону, основна маса в якого складалася з мікроводоростей, що належали до відділів Bacillariophyta і Cyanophyta, зустрічалися також окремі представники Chlorophyta (зелені).

Деякі представники альгофлори води прибережних морських вольєрів із тваринами представлені на рис.2.

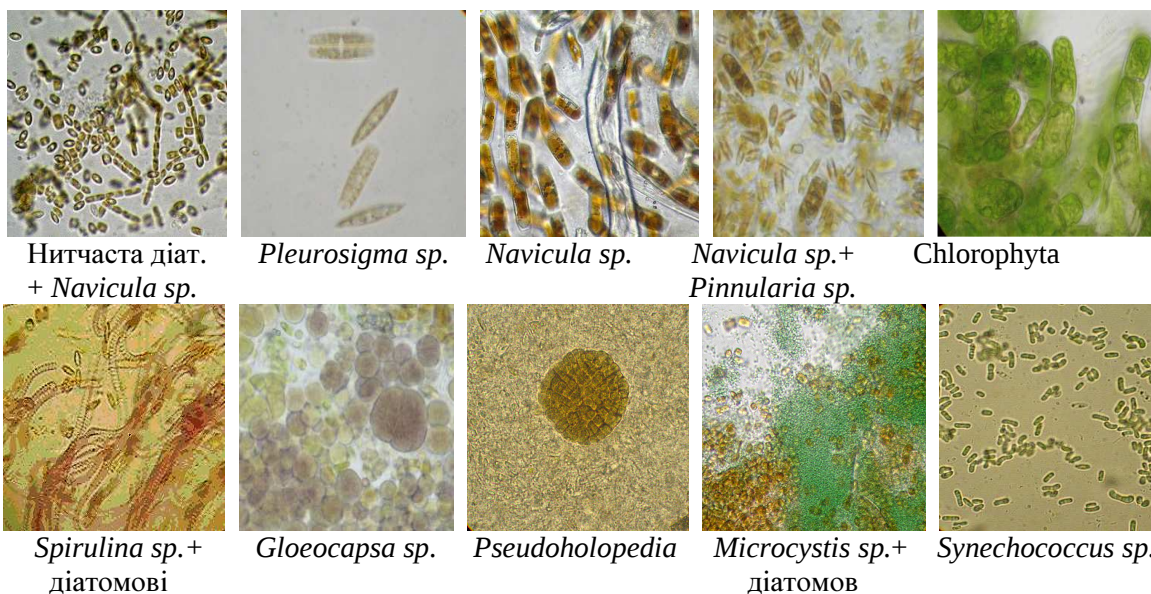


Рис.2. Представники альгофлори води прибережних морських вольєрів із тваринами

Встановлено, що водорості досить швидко реагували на зміни параметрів водного середовища. Раніше також відзначали, що їх інтенсивний розвиток і збільшення кількості видів припадало на літній період [6].

Найбільшою різноманітністю склад фітопланктону відрізнявся в місцях, більш щільно населених морськими тваринами (2-й і 3-й вольєри). Сприятливі умови для росту мікроводоростей і розвитку гетеротрофної мікрофлори в районі вольєрів формувалися в результаті постійного припливу органічних речовин у вигляді продуктів метаболізму морських ссавців [11].

Як відомо, надмірний розвиток деяких видів ціанобактерій, дінофітових, золотистих, діатомових та інших водоростей може спричиняти цвітіння в морських водах [9], що завдає шкоди морській біоті. Розвиваючись у величезній масі, водорості засмічують і знищують різні підводні споруди. До нині в Азово-Чорноморському басейні виявлено близько 70 видів мікроводоростей, які є потенційно небезпечними для мешканців моря й навколишнього середовища [10].

Ще однією проблемою в Чорному морі може стати розвиток токсичних мікроводоростей, що нерозривно пов'язано з посиленням евтрофікації прибережних акваторій. Діатомові водорості, у переважній більшості, не продукують токсичні речовини [8], однак при високих концентраціях можуть стати потенційно небезпечними для деяких гідробіонтів. Це пов'язано з тим, що види, які не продукують отрути, але здатні швидко накопичувати величезну біомасу в локальних акваторіях, негативно впливають на екосистему, тому що при деструкції відмерлої біомаси водоростей витрачається значна кількість кисню. У такий спосіб створюються умови відновлення, сприяючи нагромадженню в середовищі токсичного сірководню [9], а також розвитку умовно-патогенної мікрофлори, що може призвести до захворювань тварин і погіршити середовище їх проживання.

Починаючи з 2000 року нами проводилося вивчення альгоценозів шкірних покривів дельфінів, які утримуються в Севастопольському океанаріумі (Чорне море, бухта Козача).

Результати проведених досліджень показали, що у дельфінів, які живуть в океанаріумі, зустрічалось від 1 до 28 клітин водоростей на 1 см² шкірних покривів. У деяких тварин зі шкірними ураженнями на цих ділянках епідерміса спостерігали збільшення числа видів і зростання кількості мікроводоростей до 100 кл/см². Слід зазначити, що водорості не були обов'язковим компонентом мікрофлори шкіри дельфінів, а виявлялися в 50–70% досліджених тварин.

В альгоценозах шкірних покривів дельфінів було виявлено в різних особин від 1 до 5 видів мікроводоростей. Тут зустрічалися різні роди та види діатомових (Bacillariophyta) і зелених (Chlorophyta) водоростей, ціанобактерії (Cyanophyta), а також кілька форм неясного систематичного положення (серед них – стрічкоподібні). Деякі представники альгофлори показані на рис.3.

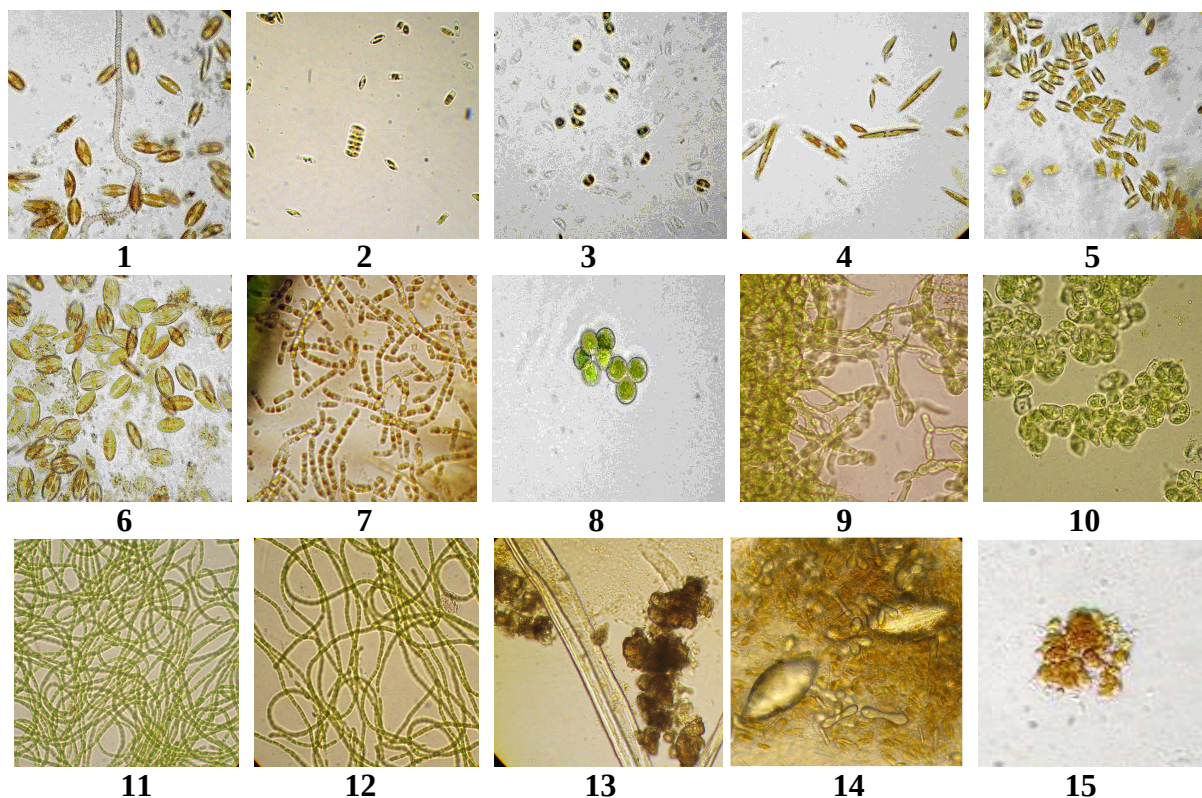


Рис.3. Представники альгофлори шкірних покривів дельфінів, що живуть в океанаріумі

1–7 – *Bacillariophyta*; 8–10 – *Chlorophyta*; 1,11 – *Cyanophyta*; 12–15 – форми з неясним систематичним положенням

Виявилося, що найбільшою різноманітністю форм в альгофлорі поверхні шкіри дельфінів відрізнялися діатомові водорості. Нами було ідентифіковано чотири роди сімейства *Naviculaceae* (*Navicula*, *Amphora*, *Frustulia*, *Mastogloia*) і один рід сімейства *Melosiraceae* (*Melosira*). Із трьох виявлених форм зелених водоростей найчастіше в досліджуваних альгоценозах зустрічався рід *Coelastrum*, який також широко розповсюджений у фітопланктоні і бентосі мілководних зон Чорного моря [9]. Ціанобактерії, що зустрічалися на шкірних покривах дельфінів, були в основному представниками порядку *Oscillatoriales* (*Oscillatoria*, *Phormidium*, *Spirulina*).

В складі альгоценозів, як раніше зазначалося, також виявлені форми, що мали неясне систематичне положення, але які приблизно відносяться до водоростей і ціанобактерій. В асоціації з іншими мікроводоростями часто зустрічався стрічкоподібний організм (див. рис.3 – 12,13), що мав значну довжину. Крім того, його знаходили у фітопланктоні, бентосних альгоценозах і навіть у повітряному середовищі. В одного дельфіна зі шкірними ураженнями поряд з іншими мікроводоростями та стрічкоподібним організмом були виявлені клітини водоростей, які нагадували гантелі і умовно належали до ціанобактерій.

Як показали багаторічні дослідження, мікроводорості на шкірі дельфінів були присутні з лютого до липня і в листопаді. Склад шкірних альгоценозів за місяцями представлені в табл.2.

2. Сезонний склад альгоценозів шкірних покривів дельфінів, що живуть в океанаріумі

Місяць	Склад альгоценозів
Лютий	<i>Bacillariophyta</i> , <i>Chlorophyta</i>
Березень	<i>Bacillariophyta</i> , <i>Chlorophyta</i> , <i>Cyanophyta</i> , стрічкоподібний організм
Квітень	<i>Bacillariophyta</i> , <i>Chlorophyta</i> , <i>Cyanophyta</i> , стрічкоподібний організм
Травень	<i>Bacillariophyta</i> , <i>Chlorophyta</i> , <i>Cyanophyta</i> , стрічкоподібний організм
Червень	<i>Bacillariophyta</i> , <i>Chlorophyta</i> , <i>Cyanophyta</i> , стрічкоподібний організм,

	клітини, які нагадують гантелі
Липень	Bacillariophyta, Chlorophyta, Cyanophyta
Листопад	Chlorophyta, стрічкоподібний організм

Як видно з таблиці, найбільша різноманітність різних форм мікроводоростей на шкірі дельфінів відзначалася у весняні й літні місяці. Впродовж усього періоду в альгофлорі були присутні діатомові (крім листопада) і зелені водорості, а ціанобактерії в більшості випадків – з березня до липня.

Висновки

Таким чином, отримані результати досліджень фітопланктону води в місцях утримання морських тварин у бухті Козачій показали, що альгоценози в цих умовах характеризувалися видовим різноманіттям з перевагою діатомових водоростей. Широко були представлені Cyanophyta. Пік розвитку водоростей і найбільшу їхню видову різноманітність спостерігали в літній період. Токсичних видів водоростей у концентраціях, небезпечних для біоти, у прибережних водах бухти Козачої не виявлено. Передбачається можливість використання планктонних мікроводоростей у моніторингу якості води в місцях утримання морських тварин в умовах океанаріумів і дельфінаріїв. Багаторічні дослідження складу і чисельності мікроводоростей на шкірі дельфінів, які утримуються в океанаріумі, показали, що домінуючими тут, як і у фітопланктоні, були діатомові. Альгофлора виявлена тільки в 50–70% особин, але відзначалося помітне збільшення кількісного й видового складу альгоценозів у тварин зі шкірними ураженнями. На поверхні епідермісу деяких особин виявлені форми, що мають невизначене систематичне положення. Надалі важливим аспектом досліджень буде вивчення ролі мікроводоростей у патології дельфінів і в процесах асиміляції органічних речовин у місцях їх утримання.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Биркун А.А.мл. Микроскопические водоросли в патологии китообразных / А.А. Биркун, Е.Б. Гольдин // Мікробіол.журн. – 1997. – Т.59, №2. – С. 96 – 103.
2. Водоросли. Справочник / [авт.текста С.П. Вассер и др.] – К.: Наукова думка, 1989. – 608 с.
3. Гольдин Е.Б. К изучению альгофлоры мест содержания морских млекопитающих / Е.Б. Гольдин, В.С. Плебанская, О.А. Панина // Морские млекопитающие: X Всесоюз.совещ.по изуч., охране и рац.исп.морских млекопит, г.Светлогорск Калининградской обл., 2 – 5 окт. 1990 г.: тезисы докл. – М., 1990. – С. 356.
4. Жизнь растений. В 6-ти т. Т.3. Водоросли. Лишайники [под ред. проф. М.М. Голлербаха]. – М.: Просвещение, 1977. – 487 с.
5. Зинченко В.Л. Анализ диатомового обрастания малых полосатиков в Антарктике в связи с их миграциями / В.Л. Зинченко // 9 Всесоюз.совещ. по изучению, охране и рациональному использованию морских млекопитающих, Архангельск, 9 – 11 сент. 1986 г.: тезисы докл. – Архангельск, 1986. – С. 157 – 158.
6. Остапчук Т.В. Некоторые результаты исследований альгофлоры воды в местах содержания морских животных / Т.В.Остапчук // «Водоросли: проблемы таксономии, экологии и использование в мониторинге» – Мат-лы П всерос.конф.(Сыктывкар, 5-9 окт.2009) – Сыктывкар: Ин-т биологии Коми НЦ УрО РАН, 2009. – С. 292.
7. Пицый Г.К. Фитопланктон некоторых южных районов Мирового океана / Г.К. Пицый // Проблемы морской биологии. – К.: Наукова думка, 1971. – С. 48 – 54.
8. Рябушко Л.И. Микроводоросли кожных покровов черноморских дельфинов-афалин в местах их обитания / Л.И. Рябушко // Морські біотехнічні системи: [зб.наук.праць]. – Севастополь, 2002. – Вип.2. – С. 188 – 203.

9. Рябушко Л.И. Атлас токсичных микроводорослей Черного и Азовского морей / Л.И. Рябушко. – Севастополь, 2003. – 142 с.

10. Рябушко Л.И. Методические аспекты изучения биоразнообразия потенциально опасных микроводорослей как индикаторов состояния морских экосистем / Л.И. Рябушко // Наук.зап.Терноп.нац.пед.ун-ту им.В.Гнатюка. Сер.Біологія: спец.вип. “Гидроекологія”. – 2005. – №4 (27). – С. 201 – 203.

11. Химико-микробиологическая характеристика прибрежных морских вод с повышенным содержанием органического вещества / [Л.Л. Смирнова, Н.А. Андреева, Т.В. Николаенко, Е.П. Башинский] // Экология моря. – 1999. – Вып. 49. – С. 89 – 93.

12. Использование органических азотсодержащих соединений в качестве источника азота морским фитопланктоном / М. Yamada, Y. Arai, A. Tsuruta, Y. Yoshida // Нихон суйсан гаккайси, Nippon suisan gakkaiishi, Bull.Jap.Soc.Sci.Fish. – 1983. – 49. – №9. – Р. 1445 – 1448.

ДИНАМИКА СОСТАВА ФИТОПЛАНКТОНА МОРСКОЙ ВОДЫ И АЛЬГОЦЕНОЗЫ КОЖНЫХ ПОКРОВОВ ДЕЛЬФИНОВ (*TURSIOPS TRUNCATUS*) В ПРИБРЕЖНЫХ ВОЛЬЕРАХ (ЧЕРНОЕ МОРЕ, БУХТА КАЗАЧЬЯ)

Н.А. АНДРЕЕВА, кандидат биологических наук

Т.В. ОСТАПЧУК, младший научный сотрудник

Исследовался видовой состав фитопланктона морской воды и альгоценозов кожных покровов дельфинов в прибрежных вольерах в течение нескольких сезонов. Показано, что альгофлора в этих условиях характеризовалась разнообразием форм с преобладанием диатомовых водорослей. Пик развития микроводорослей в фитопланктоне наблюдался в летний период. Обсуждается возможность использования планктонных микроводорослей в мониторинге качества воды в местах обитания морских

животных, содержащихся в условиях океанариумов и дельфинариев и изучения роли микроводорослей в патологии дельфинов.

Ключевые слова: фитопланктон, альгоценозы кожных покровов, дельфин-афалина, мониторинг

**DYNAMICS IN SEA WATER PHYTOPLANKTON COMPOSITION AND
BOTTLENOSE DOLPHIN(*TURSIOPS TRUNCATUS*) DERMAL
ALGOCENOSSES AT NEAR-SHORE ENCLOSURES (BLACK SEA,
KOSACHYA BAY)**

N.A. ANDREEVA, T.V. OSTAPCHUK

Species composition of sea water phytoplankton and dolphin dermal algocenoses in near-shore enclosures during several seasons was analyzed. It's been revealed that under these conditions algoflora is characterized by a variety of forms with prevalence in diatom algae. The peak of microalgae progress in phytoplankton was observed in the summer months. Availability of using planktonic microalgae in water quality monitoring in housing places of sea animals in the conditions of oceanariums and dolphinariums as well as studying a role of microalgae in dolphin pathology are considered.

Keywords: phytoplankton, dermal algocenoses, bottlenose dolphin, monitoring

ВПЛИВ СИДЕРАТУ І СПОСОБІВ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ НА ОБ'ЄМНУ МАСУ ТА ВОДОСПОЖИВАННЯ ПОСІВІВ КАРТОПЛІ

В.П.Гудзь, доктор сільськогосподарських наук

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Ю.Г.Міщенко, В.І.Прасол, Л.В.Муха

кандидати сільськогосподарських наук

Сумський національний аграрний університет

В.Г. Дідора, Р.Б. Кропивницький

Житомирський національний агроекологічний університет

Наведено результати досліджень щодо впливу післяжнивного сидерату редьки олійної й безполицевих способів основного обробітку на об'ємну масу ґрунту, запаси продуктивної вологи і водоспоживання посівів картоплі.

Ключові слова: сидерат, обробіток ґрунту, коефіцієнт водоспоживання, урожайність.

В умовах Лісостепу України водний режим ґрунту та його розпушеність є одними з головних чинників формування врожайності картоплі [3]. Надмірне ущільнення й нестача вологи досить часто лімітують і навіть нівелюють сортовий потенціал рослин [2]. Проте за однакових метеорологічних умов щільність ґрунту та вологозабезпеченість сільськогосподарських культур значною мірою залежать від основного обробітку й застосування органічних добрив – сидератів [1].

Збагачення ґрунту органічною речовиною та збереження його природної структури при безполицевому обробітку сприяє посиленню мікробіологічної діяльності ґрунтової біоти. Завдяки їй відбувається так

зване «біологічне розрихлювання», що має триваліший ефект у зниженні щільності ґрунту [1]. Остання ж є основною фізичною характеристикою, яка визначає співвідношення твердої, рідкої та газоподібної фаз у ґрунті, а також відображає поєднання і функціональний зв'язок між усіма агрофізичними показниками родючості ґрунту.

Мета досліджень – вивчити вплив післяжнивного сидерату та безполицевих способів основного обробітку на об'ємну масу ґрунту і водоспоживання посівів картоплі.

Матеріал і методика досліджень. Експериментальні дослідження були проведені в 2006 - 2009 рр. у стаціонарному польовому досліді на базі науково-практичного центру Сумського НАУ, який входить до складу Миргородсько-Сумського агроґрунтового району лівобережної частини Лісостепу України. Схема польового досліді включала такі варіанти основного обробітку ґрунту:

1. Полицева оранка на глибину 28-30 см (контроль);
2. Безполицевий обробіток на глибину 28-30 см (комбінованим агрегатом КЛД-3,0);
3. Безполицевий обробіток на глибину 13-15 см (дисковою бороною БДТ-3);
4. Безполицевий обробіток на глибину 6-8 см (комбінованим агрегатом АГ-2,4).

Ефективність способів основного обробітку ґрунту вивчали на двох фонах: – сидеральному (післяжнивний посів редьки олійної) та безсидеральному (повернення в ґрунт післяжнивних і корневих решток пшениці озимої). Розмір облікової площі дослідних ділянок - 100 м², повторність досліді – трикратна. Післяжнивний сидерат із редьки олійної вирощували з серпня до жовтня, після чого проводили основний обробіток ґрунту. Картоплю висаджували в першій декаді травня і вирощували згідно з технологією, рекомендованою для агрокліматичної зони розташування стаціонарного досліді.

Ґрунтовою відміною на дослідних ділянках були чорноземи типові малогумусні середньо-суглинкові на лесі з такими агрохімічними

показниками: вміст гумусу – 4,1-4,3%, рН – 6,1, гідролітична кислотність-1,7 ммоль/кг, ступінь насиченості основами – 94,3%, забезпеченість ґрунту доступними формами елементів живлення – середня.

Багаторічна середньорічна сума опадів місця досліджень коливалась в межах 480-550 мм. Вегетаційний період у середньому становив 170-180 днів, кількість опадів - 130-134 мм. Післяжнивний вегетаційний період тривав 80-90 днів.

Вплив сидерату та способів основного обробітку ґрунту вивчали шляхом визначення агрофізичних показників за такими методами: вологість ґрунту – термостатно-ваговим методом, щільність ґрунту – методом Н.А. Качинського, запаси продуктивної вологи і коефіцієнт водоспоживання – розрахунковим способом.

Результати досліджень. У післяжнивному посіві на сидерат використовували редьку олійну, оскільки ця культура за таких умов найпродуктивніша: низька норма висіву, невисока вартість насіння, швидке нарощування фітомаси й здатність вегетувати, не ушкоджуючись осінніми заморозками.

За період досліджень у післяжнивних посівах редька олійна сформувала врожай сидеральної фітомаси 30 т/га, в тому числі 25,3 т/га вегетативної маси і 4,7 т/га кореневої (рис. 1).

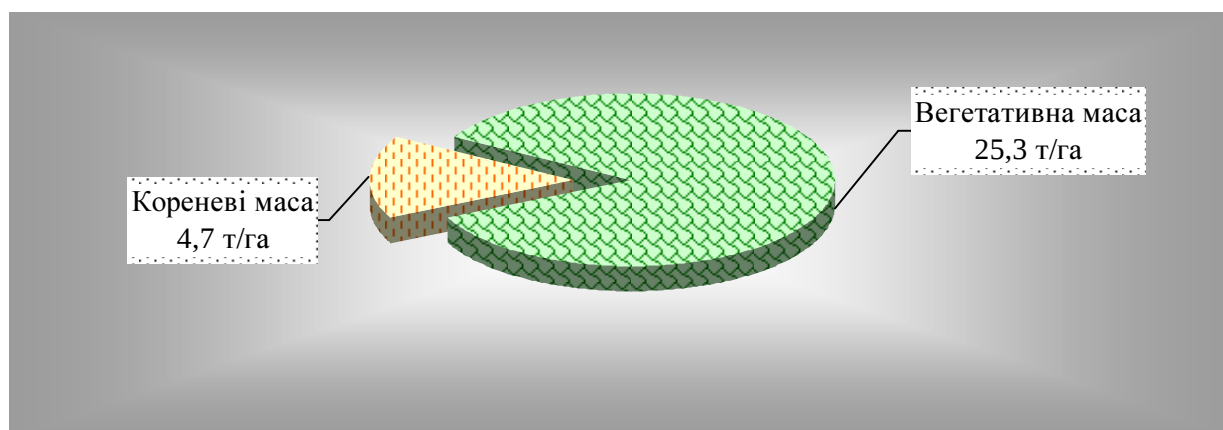


Рис. 1. Урожай сидеральної маси редьки олійної при післяжнивному вирощуванні, т/га (середнє за 2005 – 2008 рр.).

За такого врожаю та вмісту вологи у сидераті 81,8 % на час його

заробки на 1 га площі припадало в середньому 5,46 т/га сухої удобрювальної органічної маси.

Використання післяжнивного сидерату, як і проведення основного обробітку ґрунту, безпосередньо впливало на щільність ґрунту під посівами картоплі. Так, на фоні сидерату об'ємна маса орного шару ґрунту значно зменшувалася - у середньому на 0,04 г/см³ при проведенні як безполицевого обробітку, так і оранки (табл. 1).

1. Вплив способів основного обробітку та сидерального фону на об'ємну масу в 0-30 сантиметровому шарі ґрунту при вирощуванні картоплі, г/см³ (середнє за 2006-2009 рр.)

Органічні добрива (фактор А)	Способи основного обробітку ґрунту (фактор В)				Середнє для фактора А	+, -
	оранка на глибину 28-30 см	безпо- лицевий на глибину 28-30см	безполи- цевий на глибину 13-15 см	безполи цевий на глибину 6-8 см		
Без сидерату	1,20	1,18	1,21	1,21	1,20	-
Післяжнивний сидерат	1,15	1,13	1,17	1,18	1,16	-0,04
Середнє фактора В	1,17	1,16	1,19	1,20		
Різниця	-	-0,018	0,014	0,024		
НІР ₀₅ загальна = 0,017, фактора А = 0,009, фактора В = 0,012						

При заміні оранки глибоким безполицевим обробітком об'ємна маса оброблюваного 0-30-сантиметрового шару ґрунту також помітно зменшувалася. Безполицевий обробіток на глибину 13-15 і 6-8см зумовлював зростання щільності ґрунту порівняно з оранкою.

На зміну об'ємної маси 0-30-сантиметрового шару ґрунту найбільшою мірою впливало використання післяжнивного сидерату – 36,2% та погодні умови року – 36 % (рис. 2).

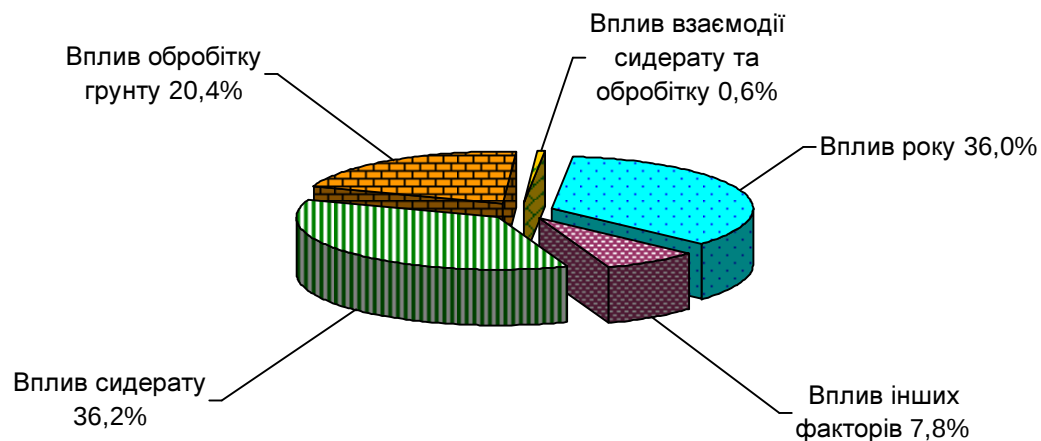


Рис. 2. Частка впливу факторів на об'ємну масу 0-30-сантиметрового шару ґрунту при вирощуванні картоплі, % (середнє за 2006-2009 рр.)

Частка впливу способів основного обробітку на щільність ґрунту була дещо меншою – 20,4%.

Під час досліджень встановили, що об'ємна маса має середньої сили зворотний кореляційний зв'язок із вологістю ґрунту ($r = -0,56$) (рис. 3).

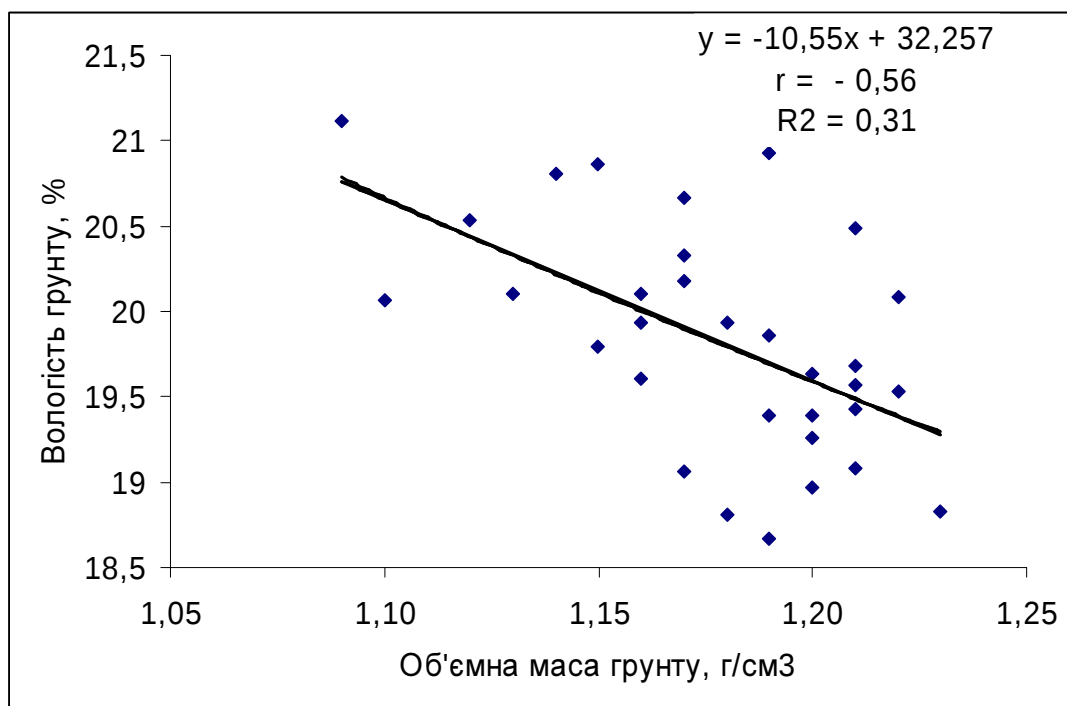


Рис. 3. Кореляційна залежність вологості ґрунту від його об'ємної маси

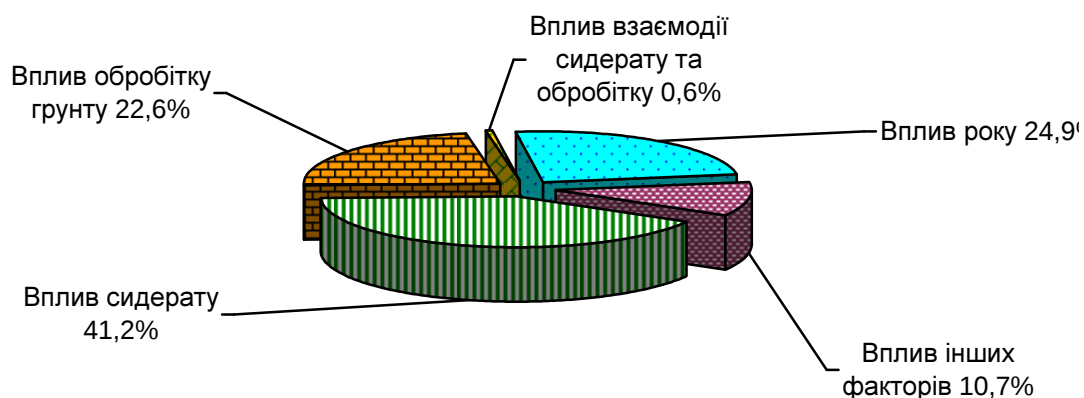
Розрахунки свідчать, що зростання об'ємної маси призводить до зменшення кількості вологи в ґрунті. Більшому запасу продуктивної вологи в орному шарі ґрунту в посівах картоплі сприяло зароблення в ґрунт

сидерату, порівнянню із загортанням лише кореневих і стерньових решток пшениці озимої (табл. 2).

**2. Вплив способів основного обробітку та сидерату на запаси продуктивної вологи в 0-30–сантиметровому шарі ґрунту при вирощуванні картоплі, мм
(середнє за 2006-2009 рр.)**

Органічні добрива (фактор А)	Способи основного обробітку ґрунту (фактор Б)				Середнє для фактора А	+, -
	оранка на глибину 28-30 см	безпо- лицевий на глибину 28-30см	безполи- цевий на глибину 13-15 см	безполи- цевий на глибину 6-8 см		
Без сидерату	30,4	32,2	31,7	32,5	31,7	-
Післяжнивний сидерат	32,7	34,7	33,4	34,8	33,9	2,2
Середнє фактора В	31,6	33,4	32,5	33,6		
Різниця	-	1,9	1,0	2,1		
НІР ₀₅ загальна = 1,02, фактора А = 0,51, фактора В = 0,72						

Способи безполицевого основного обробітку ґрунту незалежно від органічних добрив сприяли зростанню запасів продуктивної вологи порівнянню з полицевою оранкою. При цьому частка впливу сидерату на вологозабезпеченість ґрунту при вирощуванні картоплі становила 41,2 % (рис. 4).



**Рис. 4. Частка впливу факторів на запаси продуктивної вологи в 0-30–сантиметровому шарі ґрунту при вирощуванні картоплі, %
(середнє за 2006-2009 рр.)**

Меншою мірою на накопичення запасів продуктивної вологи впливали способи основного обробітку ґрунту – 22,6% і погодно-кліматичні умови року – 24,9%.

За період вирощування картоплі запаси продуктивної вологи метрового шару ґрунту зменшувалися залежно від досліджуваних факторів на 28-29 мм (табл. 3)

3. Витрати вологи та коефіцієнт водоспоживання посівів картоплі (середнє за 2006-2009 рр.)

Варіант досліджу		Запаси продуктивної вологи 0-100-сантиметровому шарі ґрунту, мм		Опади за період вирощування, мм	Сумарне водоспоживання, мм/га	Коефіцієнт водоспоживання
		на час садіння	на час збирання			
Оранка на глибину 28-30 см	Без сидерату	87,2	58,0	255,5	284,8	10,4
	Післяжнивний сидерат	91,1	61,6		285,1	8,9
Безполицевий обробіток на глибину 28-30 см	Без сидерату	90,4	61,5		284,4	10,4
	Післяжнивний сидерат	94,0	65,4		284,0	8,3
Безполицевий обробіток на глибину 13-15 см	Без сидерату	88,7	59,3		284,9	11,4
	Післяжнивний сидерат	92,0	62,5		285,0	9,5
Безполицевий обробіток на глибину 6-8 см	Без сидерату	91,3	61,5		285,3	11,9
	Післяжнивний сидерат	94,8	64,9		285,4	10,1

Враховуючи витрати запасів продуктивної вологи ґрунту і кількість атмосферних опадів за період вирощуванні картоплі, було встановлено

сумарне водоспоживання посівів, яке коливалося в межах 284,0-285,4 мм/га. За цим показником та врожайністю картоплі розраховали коефіцієнт водоспоживання посівів на одиницю врожаю, який показав, що ефективнішому використанню вологи сприяло використання сидерату під посіви картоплі й заміна оранки глибоким безполицевим обробітком.

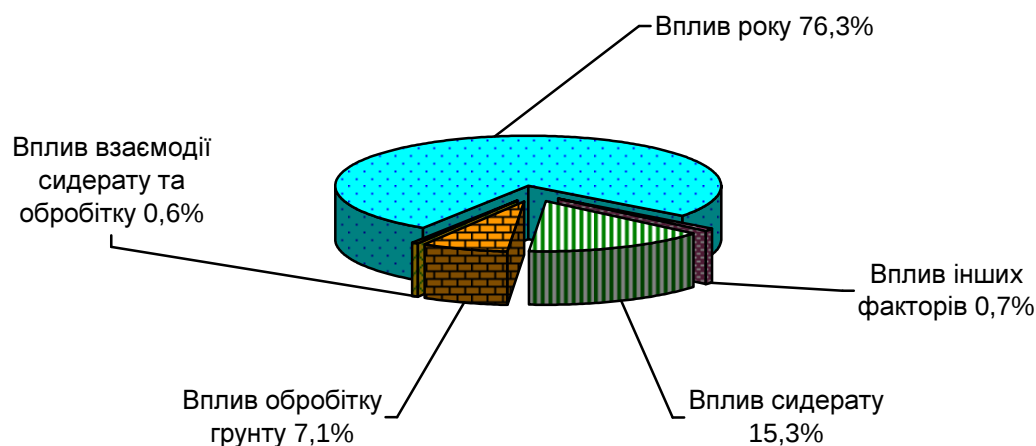
Комплексним інтегрованим показником досліджень було визначення врожаю бульб картоплі (табл. 4).

4. Вплив сидерату та способів основного обробітку на врожайність картоплі, т/га (середнє за 2006-2009 рр.)

Органічні добрива (фактор А)	Спосіб обробітку ґрунту (фактор В)				Середнє для фактора А	+, -
	оранка на глибину 28-30 см	безпо- лицевий на глибину 28-30см	безпо- лицевий на глибину 13-15 см	безпо- лицевий на глибину 6-8 см		
Без сидерату	27,3	27,3	25,0	24,0	25,9	-
Післяжнивний сидерат	32,1	34,3	30,0	28,3	31,2	5,3
Середнє фактора В	29,7	30,8	27,5	26,2		
Різниця	-	1,1	-2,2	-3,5		
НІР ₀₅ загальна = 1,04, фактора А = 0,52, фактора В = 0,73						

Значно зростав (на 5,3 т/га) урожай бульб при використанні під картоплю сидерату з редьки олійної. Порівняно з оранкою, врожайність картоплі суттєво підвищувалася при проведенні під картоплю в основний обробіток ґрунту глибокого безполицевого розпушування на глибину 28-30 см. При безполицевому обробітку на меншу глибину (13-15 і 6-8 см) урожай бульб знижувався відповідно на 2,2 та 3,5 т/га.

Серед досліджуваних чинників на врожай бульб найбільше впливало використання післяжнивного сидерату, частка якого становила 15,3% (рис.5).



**Рис. 5. Частка впливу факторів на врожайність картоплі, %
(середнє за 2006-2009 рр.)**

Вплив способів обробітку ґрунту під картоплю був удвічі меншим від застосованого сидерату – 7, 1%. Найменше на формування врожаю картоплі впливала взаємодія сидерату й основного обробітку ґрунту – близько 1%.

Між урожайністю картоплі та об'ємною масою і запасами продуктивної вологи в орному шарі ґрунту встановлено відповідно середній зворотний та слабкий прямий кореляційні зв'язки (рис. 6, 7).

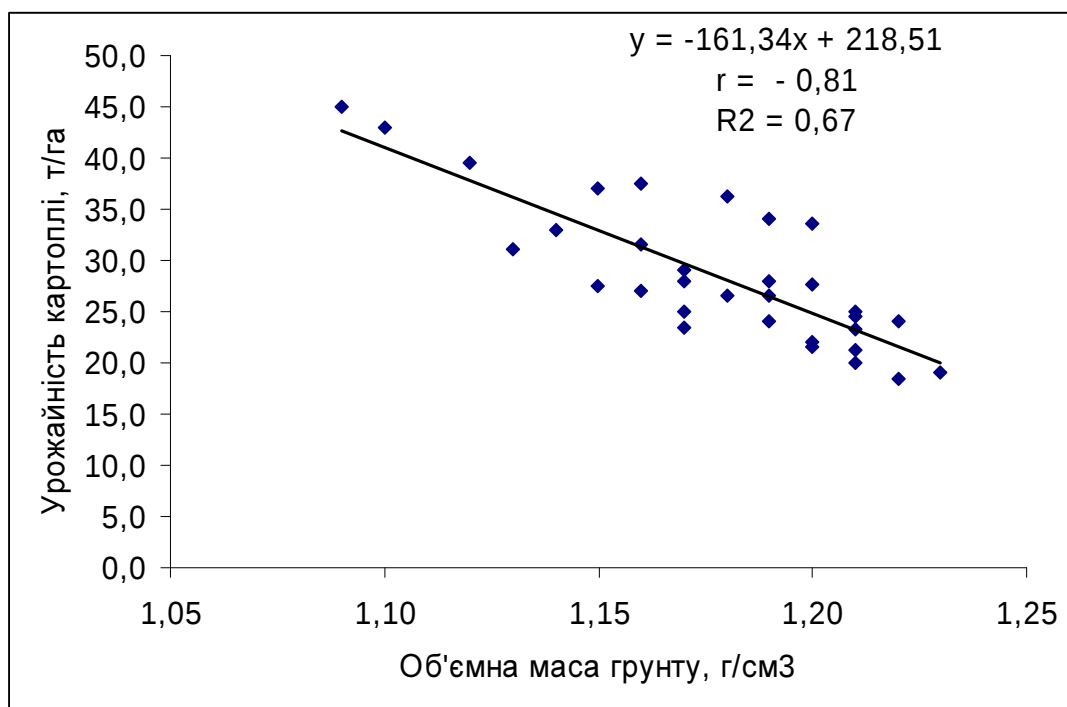


Рис. 6. Кореляційна залежність урожайності картоплі від об'ємної маси ґрунту

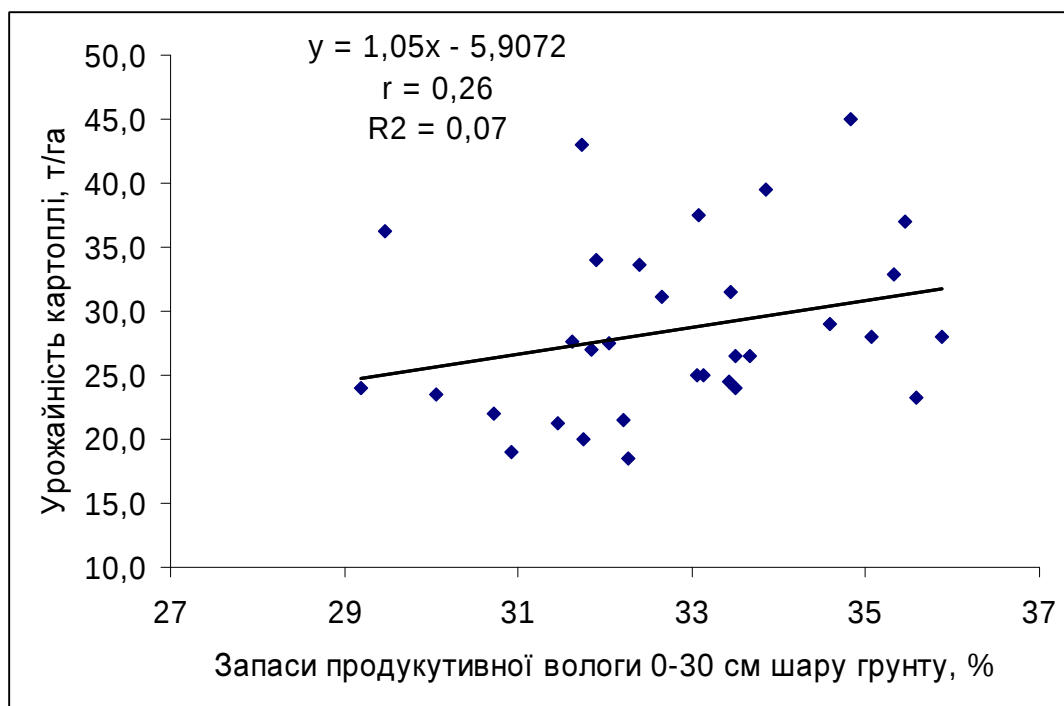


Рис. 7. Кореляційна залежність урожайності картоплі від запасів продуктивної вологи в орному шарі ґрунту

Аналіз розрахунків свідчить, що врожайність картоплі значно більше залежала від зниження щільності ґрунту, ніж від вмісту продуктивної вологи у 0-30-сантиметровому шарі ґрунту. В свою чергу така залежність пояснює, чому, одержавши за безполицевих способів обробітку ґрунту на глибину 13-15 і 6-8 см більші запаси продуктивної вологи, у кінцевому підсумку сформувався нижчий врожай бульб.

Висновки. Для забезпечення кращих умов щільності ґрунту, водоспоживання посівів картоплі та формування високих урожаїв доцільно проводити глибокий безполицевий основний обробіток ґрунту із заробкою післяжнивних сидератів редьки олійної.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Біологізація землеробства в умовах Правобережного Полісся України / [М.С. Чернілевський, О.А. Дереча, Н.Я. Кривіч, М.Ф. Рибак]. – Житомир: ДАУ, 2002. – 156 с.

2. Бомба М.Я. Наукові та прикладні аспекти біологічного землеробства /монографія. – Львів: Укр. технології, 2004. – 232 с.

3. Картопля — другий хліб: [Наук.-попул. альм. для селян] : у 3 вид. / Упоряд. та заг. ред. П. С. Теслюка. – К.: «Довіра», 1995.—Вип.1.—281 с.

ВЛИЯНИЕ СИДЕРАТА И СПОСОБОВ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ НА ОБЪЕМНУЮ МАССУ И ВОДОПОТРЕБЛЕНИЕ ПОСЕВОВ КАРТОФЕЛЯ

**В.П. Гудзь, Ю.Г. Мищенко, В.И. Прасол, Л.В. Муха, В.Г. Дидора,
Р.Б. Кропивницький**

Приведены результаты исследований относительно влияния пожнивного сидерата редьки масличной и безотвальных способов основной обработки на объемную массу почвы, запасы продуктивной влаги и водопотребление посевов картофеля.

Ключевые слова: сидерат, обработка почвы, коэффициент водопотребления, урожайность.

The influence of green manure and methods of base on volume soil mass and water consumption of sowing potatoes

**V.P.Gudz, Yu.G.Mischenko, V.I.Prasol, L.V.Muha, V.G. Didora,
R.B. Kropyvnutsky**

The usage of green fertilizers and mouldboard-free cultivation had the positive influence on volume soil mass, available moisture supply in a soil and water consumption of sowing potatoes.

Keywords: green fertilizers, soils cultivation, water supply coefficient, harvest

**АКТИВНІСТЬ АНТИТОКСИДАНТНИХ ФЕРМЕНТІВ ЗЕРНІВОК
ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ І СІМ'ЯНОК СОНЯШНИКУ ЗА
ПЕРЕДПОСІВНОЇ ОБРОБКИ НАСІННЯ ДИСТИНОЛОМ**

Т.В. ГЕРАСЬКО, Л.А. ПОКОПЦЕВА, Л.В. ТОДОРОВА, кандидати
сільськогосподарських наук

Таврійський державний агротехнологічний університет

Встановлено, що обробка посівного матеріалу розчином дистинолу в концентрації 0,25 % підвищує активність супероксиддисмутази та пероксидази на всіх етапах формування насіння соняшнику. У зернівках пшениці озимої виявлено схожу закономірність: у варіанті з передпосівною обробкою насіння дистинолом у концентрації 0,004% активність супероксиддисмутази та пероксидази була суттєво вищою контрольного варіанту впродовж всього періоду дозрівання.

Ключові слова: антиоксидантні ферменти, пшениця озима, соняшник, передпосівна обробка насіння.

За дії несприятливих факторів зовнішнього середовища в рослинах прискорюються процеси вільнорадикального окиснення (оксидативний стрес) внаслідок дії виникаючих у дихальному ланцюгу активних форм кисню [8]. Тому рослини мають ефективні системи захисту від оксидативного стресу. Основні захисні функції виконує ферментативна система антиоксидантного захисту. Це насамперед, ферменти супероксиддисмутаза (КФ 1.15.1.1) та пероксидаза (КФ 1.11.1.7) [10]. Встановлено, що за допомогою антиоксидантів можна підвищувати стійкість рослин проти екстремальних умов і урожайність сільськогосподарських

«Наукові доповіді НУБіП» 2011-7 (23) http://www.nbu.gov.ua/e-journals/Nd/2011_7/11gtvpsd.pdf

культур [1]. Антиоксиданти сприяють адаптації рослин до постійно змінюваних зовнішніх умов, які підвищують їх життєздатність та стійкість, зберігаючи при цьому енергетичні й пластичні ресурси, які використовуються на підвищення кількості і якості врожаю[7].

Метою наших досліджень було з'ясування механізмів формування ферментативної системи антиоксидантного захисту в дозріваючих сім'янок соняшнику та зернівках пшениці озимої при передпосівній обробці насіння антиоксидантом дистинол.

Матеріали та методи досліджень. Дослідження проводили у 2000–2006 рр. на базі лабораторії біохімії та фізіології рослин кафедри загального землеробства Таврійського державного агротехнологічного університету (м. Мелітополь), фермерського господарства “САНАТ”, ТОВ АФ «Мир», Якимівської сортодослідної станції Запорізької області.

Рослинним матеріалом слугували сорти соняшнику Прометей та пшениці озимої Одеська 267 (*Triticum aestivum* L.). Насіння обробляли методом інкрустації водним розчином дистинолу в концентрації 0,004% (для пшениці озимої) та 0,25% (для соняшнику), в контрольному варіанті – дистильованою водою. Культури вирощували за технологією, рекомендованою для зони Степу на богарі. Площа ділянок 50 м², повторність чотириразова, розміщення ділянок систематичне. Попередник для соняшнику – ярий ячмінь, для пшениці озимої – чистий пар.

Активність супероксиддисмутази оцінювали за інгібуванням відновлення нітротетразолію синього в присутності NADH і феназинметасульфату [9] та виражали в умовних одиницях на 1 г сирої речовини.

Пероксидазну активність визначали спектрофотометрично, використовуючи реакцію з гваяколом [4].

Результати досліджень опрацьовано статистично за критерієм Стьюдента при $p \leq 0,05$ [3]. У таблицях представлені середні багаторічні дані.

«Наукові доповіді НУБіП» 2011-7 (23) http://www.nbu.gov.ua/e-journals/Nd/2011_7/11gtvpsd.pdf

Результати досліджень. Дослідження показали, що впродовж другого тижня формування сім'янок соняшнику активність пероксидази і супероксиддисмутази зростала в 1,4 – 3,3 раза (табл. 1), а третього – п'ятого тижня поступово знижувалася. У стадії технічної стиглості в сім'янках контрольного варіанта вона становила лише 58% і 79% від активності цих ферментів на початку досліду. За дії дистинолу в концентрації 0,25% активність антиоксидантних ферментів була впродовж всього періоду досягання на 23,3 – 24,2 % вищою, ніж у контролі.

У зернівках пшениці озимої у фазі молочної стиглості зерна активність супероксиддисмутази за дії передпосівної обробки була в 2,3 раза вищою, ніж у контрольному варіанті (табл. 2). В міру дозрівання зерна активність супероксиддисмутази у зернівках поступово знижувалась, але співвідношення між варіантами досліду за цим показником залишилося майже без змін.

У зернівках молочної стиглості пероксидазна активність у варіанті з передпосівною обробкою насіння дистинолом була на 22% більшою, ніж у зернівках рослин у контрольному варіанті. Це співвідношення зберігалось до фази повної стиглості.

Таким чином, передпосівна обробка насіння пшениці озимої дистинолом стимулює активність супероксиддисмутази і пероксидази в сім'янках соняшнику та зернівках пшениці озимої впродовж всього періоду їхнього досягання. Оскільки за літературними даними, збільшення каталазної і пероксидазної активності свідчить про готовність рослинного організму чинити опір різноманітним стресовим чинникам [5, 11], можна стверджувати, що передпосівна обробка насіння пшениці озимої дистинолом сприяє цьому.

Можна припустити, що дистинол має опосередковану антиоксидантну дію – через стимуляцію власного антиоксидантного захисту рослинного організму. В літературі описано лише декілька прикладів подібної стимуляції «Наукові доповіді НУБіП» 2011-7 (23) http://www.nbu.gov.ua/e-journals/Nd/2011_7/11gtvpsd.pdf

активності антиоксидантних ферментів у рослинному організмі речовинами, які самі виявляють антиоксидантну активність *in vitro* [2, 6]. На нашу думку, безпосередній або опосередкований характер дії антиоксидантного препарату визначається його концентрацією: у великих концентраціях *in vitro* він проявляє пряму антиоксидантну дію, перехоплюючи активні форми кисню; у низьких та наднизьких концентраціях *in vivo* – опосередковану, стимулюючи захисний потенціал самого організму. Це добре видно на прикладі антиоксиданту дистинолу. Такий характер антиоксидантної дії вказує на елісаторні властивості антиоксидантних препаратів при застосуванні їх у низьких та наднизьких концентраціях. Тобто, при потраплянні антиоксиданту в низькій концентрації на поверхню рослини, він спричиняє такі ж захисні реакції, як елісатор, стимулюючи власний імунітет рослини і збільшуючи її неспецифічну резистентність проти різноманітних стресорів.

Таким чином, передпосівний обробіток насіння соняшнику та пшениці озимої дистинолом у концентраціях відповідно 0,25% і 0,004% сприяє одержанню сім'янок та зернівок з підвищеною активністю основних ферментів антиоксидантного захисту ліпідів – супероксиддисмутази і пероксидази. Тому таке насіння має бути стійкішим проти оксидативного стресу при зберіганні.

Висновки

1. Інкрустація насіння соняшнику та пшениці озимої дистинолом сприяє підвищеній активності супероксиддисмутази та пероксидази в сім'янках і зернівках.
2. Одержане насіння з підвищеною активністю основних ферментів антиоксидантного захисту ліпідів стійкіше проти оксидативного стресу при зберіганні.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Колоша О.І. Перспективні енергозберігаючі технології стабільних урожаїв у екстремальних умовах України / О.І. Колоша, В.О. Рябокляч // Вісник аграрної науки. – №7. – 1999. – С.16–19.
2. Куриленко І.М. Вплив сольового стресу і синтетичних регуляторів росту на активність каталази та пероксидази у проростках кукурудзи / І.М. Куриленко, Т.О. Палладіна // Укр. біохім. журн. – 2005. – Т.77, №6. – С. 86–93.
3. Лакин Г.Ф. Биометрия. / Г.Ф. Лакин – М.: Высшая школа, 1990. – 352 с.
4. Грицаєнко З.М. Методи біологічних та агрохімічних досліджень рослин і ґрунтів / З.М. Грицаєнко, А.О. Гриценко, В.П. Карпенко – К.: ЗАТ «НІЧЛАВА», 2003. – 320 с.
5. Нижник Т.П. Інтенсивність пероксидного окислення ліпідів і активність антиоксидантних ферментів у листках картоплі за дії посухи та полістимуліну К / Т.П. Нижник, І.П. Григорюк, Л.М. Михальська // Укр.біохім.журн. – 2004. – 76, № 1. – С.130–135.
6. Пономаренко С.П. Регуляторы роста растений – важный фактор экологизации и повышения продуктивности сельскохозяйственного производства / С.П. Пономаренко, Ю.Я. Боровиков, Г.С. Боровикова // Регулятори росту рослин у землеробстві: зб. наук. пр. за ред. А.О. Шевченка. – К.: УДНДПТІ «Агроресурси», 1998. — С. 114—125.
7. Технологии применения регуляторов роста растений в земледелии. Методическое пособие / Пономаренко С.П. и др. – К., 2003 г. – 52 с.
8. Фенольные биоантиоксиданты / [Н.К. Зенков, Н.В. Кандалинцева, В.З. Ланкин и др.] – Новосибирск: СО РАМН, 2003. – 328 с.

9. Чевари С. Роль супероксиддисмутазы в окислительных процессах клетки и метод определения её в биологических материалах / С. Чевари, И. Чаба, Й. Секей // Лабораторное дело. – 1985. – № 11. – С. 678–681.
10. Эммануэль Н.М. Торможение процессов окисления жиров / Н.М. Эммануэль, Ю.Н.Лясковская – М.: Пищепромиздат, 1961. – 360с.
11. Miyake C. Thylakoid-bound ascorbate-peroxidase in spinach chloroplasts and photoreduction of its primary oxidation product monodehydroascorbate radicals in thylakoids / C. Miyake, K. Asada // Plant and Cell Physiol. – 1998. – 33, N 4. – P. 541–553.

АКТИВНОСТЬ АНТИОКСИДАНТНЫХ ФЕРМЕНТОВ ЗЕРНОВОК ПШЕНИЦЫ ОЗИМОЙ И СЕМЯНОК ПОДСОЛНЕЧНИКА ПРИ ДОПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКЕ СЕМЯН ДИСТИНОЛОМ

ГЕРАСЬКО Т.В., ПОКОПЦЕВА Л.А., ТОДОРОВА Л.В.

Рассмотрена динамика активности основных антиоксидантных ферментов зерновок пшеницы озимой и семян подсолнечника при предпосевной обработке семян препаратом дистинол. Установлено, что инкрустация посевного материала раствором дистинола в концентрации 0,25% повышает активность супероксиддисмутазы и пероксидазы на всех этапах формирования семян подсолнечника. В зерновках пшеницы озимой выявлена похожая закономерность: в варианте с предпосевной обработкой семян препаратом дистинол в концентрации 0,004% активность супероксиддисмутазы и пероксидазы была существенно выше чем контроля на протяжении всего периода созревания.

Ключевые слова: антиоксидантные ферменты, пшеница озимая, подсолнечник, допосевная обработка семян.

**ACTIVITY OF ANTIOXIDATION ENZYMES OF WINTER WHEAT
AND SUNFLOWERS SEEDS AT PRESEEDING PROCESSING OF SEEDS
BY DISTINOL**

GERASKO T.V., POKOPZEVA L.A., TODOROVA L.V.

The dynamics of the activity of key antioxidant enzymes caryopses of winter wheat and sunflower achenes with preplant seed treatment agent distinol. It is established, that incrustation of sunflowers sowing material by a solution distinol in concentration of 0,25 % raises activity of superoxiddismutase and peroxidase at all stages of seeds formation. In winter wheat seeds similar law is revealed: in variant with preseeding processing of a preparation distinol in concentration of 0,004 % activity of superoxiddismutase and peroxidase was much higher than the control during all period of maturing.

Key words: antioxidation enzymes, winter wheat, sunflowers, presowing processing of seeds.

1. Динаміка активності антиоксидантних ферментів сім'янок соняшнику сорту Прометей при дозріванні,
 $M \pm m$, $n = 5$

Варіант передпосівної обробки	Фермент	Кількість днів після цвітіння					
		6	13	20	27	34	Технічна стиглість
Контроль (дистильована вода)	ПР, мкат/хв·г тканини	$0,36 \pm 0,02$	$0,79 \pm 0,03$	$0,70 \pm 0,03$	$0,38 \pm 0,02$	$0,28 \pm 0,02$	$0,21 \pm 0,02$
	СОД, у.о./г тканини	$2,97 \pm 0,13$	$5,23 \pm 0,26$	$4,08 \pm 0,21$	$3,78 \pm 0,19$	$3,26 \pm 0,16$	$2,34 \pm 0,12$
Дистинол 0,25 %-вий	ПР, мкат/хв·г тканини	$0,28 \pm 0,01^*$	$0,62 \pm 0,03^*$	$0,57 \pm 0,03^*$	$0,49 \pm 0,03^*$	$0,41 \pm 0,02^*$	$0,34 \pm 0,02^*$
	СОД, у.о./г тканини	$3,46 \pm 0,15^*$	$4,87 \pm 0,23$	$3,35 \pm 0,16$	$2,16 \pm 0,11^*$	$2,39 \pm 0,12^*$	$2,74 \pm 0,14$

* $p \leq 0,05$ порівняно з початковими даними

2. Динаміка активності антиоксидантних ферментів зернівок пшениці озимої сорту Одеська 267 при дозріванні,
 $M \pm m$, $n = 5$

Варіант передпосівної обробки	Фермент	Фази розвитку			
		Молочний стан	Тістоподібний стан	Воскова стиглість	Повна стиглість
Контроль (дистильована вода)	СОД, у.о./г тканини	$1,24 \pm 0,03$	$1,13 \pm 0,03$	$1,04 \pm 0,02$	$0,98 \pm 0,02$
	ПР, мкат/хв·г тканини	$0,37 \pm 0,02$	$0,32 \pm 0,02$	$0,20 \pm 0,02$	$0,16 \pm 0,02$
Дистинол 0,004 %-вий	СОД, у.о./г тканини	$2,89 \pm 0,04^*$	$2,80 \pm 0,03^*$	$2,63 \pm 0,02^*$	$2,60 \pm 0,03^*$
	ПР, мкат/хв·г тканини	$0,45 \pm 0,02^*$	$0,41 \pm 0,02$	$0,28 \pm 0,02^*$	$0,23 \pm 0,02^*$

* $p \leq 0,05$ порівняно з контролем

ВПЛИВ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ РОСЛИН НА ВРОЖАЙНІСТЬ ТА ЯКІСТЬ МОРКВИ В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

І.М. БОБОСЬ, О.В. ЗАВАДСЬКА, кандидати сільськогосподарських наук

Показано вплив обробки насіння та сходів моркви регуляторами росту рослин емістимом С, епіном, цирконом і сумішшю епіну з цирконом на врожайність моркви Оленка й Осіння королева та якісні показники свіжої продукції.

Ключові слова: морква, сорти, регулятори росту рослин, урожайність, якість продукції

На території України морква є однією з поширених традиційних культур. Вона цінується за високу поживність і вміст у коренеплодах провітаміну А, цукрів, солей кальцію, заліза, фосфорних сполук, вітамінів В, С, Е, ефірної олії.

В останні роки зменшилось на 20% виробництво моркви в Україні через низьку її товарну врожайність. Проблема підвищення продуктивності та якості продукції вирішується не лише селекційно-генетичними методами, внесенням добрив та пестицидів, а й застосуванням регуляторів росту рослин, які застосовують для стимуляції проростання насіння, активізації їх вегетативного росту, прискорення цвітіння й досягання, підвищення врожайності [4,5,8]. Використання регуляторів росту у виробництві дозволяє зменшити обсяги застосування засобів хімічного захисту рослин [1].

Останнім часом все більше рекламуються регулятори росту російського виробництва епін та циркон. Так, дослідження показують, що обробка насіння і обприскування сходів моркви розчином природного рістрегулюючого препарату циркону підвищувало енергію проростання і схожість насіння на 10–12 %, значно посилювало ріст надземних частин рослин. Площа листової поверхні через 10 днів після обробки перевищувала контроль на 18,3–37,7 %.

Крім того, обробка насіння природними регуляторами росту сприяла підвищенню вмісту в коренеплодах сухої речовини та цукрів [3,4,5].

Застосування епіну і циркону можна успішно поєднувати з пестицидами, при цьому негативна дія останніх (особливо гербіцидів) на культуру часто знижується. Використання фітогормонів сприяє зростанню врожайності на 5–30 %, а також підвищенню якості і збереження продукції [1,3].

Метою дослідження було вивчення впливу регуляторів росту нового покоління (вітчизняного – емістиму С та російських – епіну та циркону) на ріст і розвиток сортів моркви Оленка та Осіння королева.

Методика досліджень. Експериментальні дослідження проводили в 2006-2008 рр. на кафедрах овочівництва і технології зберігання, переробки та стандартизації продукції рослинництва ім. проф. Б.В. Лесика Національного університету біоресурсів і природокористування України, польові – на колекційних ділянках науково-дослідного саду плодовоовочевого факультету НУБіПУ згідно з методикою однофакторних дослідів з двома сортами моркви Оленка та Осіння королева [2,6]. Повторність – чотириразова з рендомізацією. Облікова площа ділянки становила 6 м². Обліки здійснювали на 40 рослинах – по 10 з кожного повторення. Насіння висівали вручну з міжряддям 45 см. Глибина його загортання становила 2–3 см.

Обробку насіння та обприскування рослин регуляторами росту проводили у дозах, зазначених у рекомендаціях [7]. Насіння замочували в маточних розчинах препаратів впродовж 6 год у дозах: емістим С – 0,1 мл/100 мл води; епін, циркон, суміш епіну та циркону – 0,05 мл/100 мл води. Сходи обприскували 10 травня емістимом С у дозі 1 мл/10 л, епіном, цирконом, сумішшю епіну та циркону – 0,2 мл/10 л води. У контролі насіння обробляли, а сходи моркви обприскували водою.

Урожай збирали на всіх варіантах досліду одночасно при настанні технічної стиглості коренеплодів з 30.09 до 4.10. В одному, найтипівішому, повторенні кожного сорту, здійснювали повний аналіз нетоварних коренеплодів. Середню масу товарних коренеплодів визначали за середньою

пробою, взятою з усіх повторень.

Результати досліджень. Обробка рослин регуляторами росту суттєво не вплинула на врожайність коренеплодів моркви (табл. 1). Проте у 2007 р. вона була вищою порівняно із 2006 р. у всіх сортів. При цьому достовірної різниці між варіантами не встановлено, як у сорту Оленка, так і Осіння королева. Вищу врожайність отримано в сорту Оленка під впливом циркону – 50,9 т/га, у сорту Осіння королева – суміші епіну та циркону – 40,3 т/га, що відповідно на 8 та 5% більше, ніж в контрольному варіанті. Під впливом цих регуляторів росту рослин збільшилась середня маса коренеплодів (153-159 г).

Результати досліджень 2008 р. показали, що в сорту Оленка вищою врожайністю відзначились рослини за впливу циркону (42,5 т/га) та суміші епіну і циркону (41,2 т/га), що порівняно з контролем на 4,5-5,8 % більше. Дещо меншу врожайність моркви сорту Оленка отримано у варіанті з епіном (40,3 т/га), де приріст врожаю знизився на 3,6 т/га порівняно із контролем. При цьому за дії емістиму С спостерігали найменшу масу коренеплоду – 110 г, та товарність – 70 %, що відповідно на 2 г та 8 % менше ніж у контролі.

У 2008 р. урожайність моркви сорту Осіння королева була дещо більшою порівняно із сортом Оленка, однак різниця між варіантами не суттєва. При обробці насіння сорту Осіння королева регуляторами росту епіну та сумішшю епіну з цирконом урожайність моркви становила 47,8-47,9 т/га, що на 0,9-2,4 т/га більше, а цирконом – 44,8 т/га, що на 0,7 т/га менше порівняно з контролем.

У середньому за три роки досліджень на контрольному варіанті і за впливу регуляторів росту рослин врожайність моркви сорту Оленка становила 36,6-43,3 т/га, сорту Осіння королева – 36,9-38,2 т/га. При цьому під впливом всіх регуляторів росту рослин врожайність моркви сорту Оленка збільшилася на 3,9-18,3 %, а сорту Осіння королева лише за обробки емістимом С, епіном та суміші епіну та циркону, де приріст врожаю становив 0,3-1,5 т/га. При цьому за роки досліджень закономірності щодо впливу регуляторів росту на товарну врожайність сортів не виявлено.

**1. Урожайність та товарність сортів моркви
під впливом регуляторів росту рослин**

Варіанти дослідів	Товарна врожайність за роками, т/га			Середня врожайність, т/га	Приріст врожаю		Маса товарного коренеплоду, г	Товарність, %	Коефіцієнт стабільності
	2006	2007	2008		т/га	%			
Оленка									
Вода (контроль)	26,2	47,0	36,7	36,6	-	100	106	75	1,4
Емістим С	27,1	47,8	39,2	38,0	+1,4	+3,9	110	77	1,4
Епін	29,9	48,4	40,3	39,5	+2,9	+7,9	114	72	1,3
Циркон	25,3	50,9	42,5	39,6	+3,0	+8,2	115	75	1,7
Епін + Циркон –	28,7	50,0	41,2	43,3	+6,7	+18,3	118	78	1,4
НІР ₀₅	4,1	7,7	6,1						
Осінь королева									
Вода (контроль)	27,0	38,3	45,5	36,9	-	100	115	69	1,7
Емістим С	30,3	38,5	46,4	38,4	+1,5	+4,1	120	70	1,5
Епін	28,1	35,6	47,8	37,2	+0,3	+0,8	121	70	1,7
Циркон	29,2	34,4	44,8	36,1	-0,8	-2,2	112	65	1,5
Епін + Циркон –	26,3	40,3	47,9	38,2	+1,3	+3,5	123	67	1,8
НІР ₀₅	6,4	6,7	5,8						

Найвищу середню масу коренеплодів за три роки досліджень відзначали в сорту Оленка при обробці насіння цирконом та сумішшю епіну з цирконом – 115-118 г, що на 9-12 г більше, ніж у контролі. У сорту Осінь королева найбільшу середню масу коренеплодів спостерігали при обробці насіння і рослин епіном та сумішшю епіну з цирконом – 121-123 г, що на 6-8 г більше, порівняно з контролем. Ці варіанти характеризуються і вищою товарною

врожайністю коренеплодів сортів моркви. Найбільшу товарність коренеплодів спостерігали в сорту Оленка за обробки насіння сумішшю епіну та циркону, а у сорту Осіння королева – емістимом С і епіном, відповідно 78 та 70 %. Меншою товарністю відзначався німецький сорт Осіння королева, що свідчить про його нижчу адаптивну здатність. Це підтверджує і коефіцієнт стабільності, який у сорту Осіння королева становив 1,5-1,8. Найстабільнішим виявився сорт Оленка, насіння якого обробляли епіном, який за роки досліджень мав найменший коефіцієнт стабільності – 1,3.

Регулятори росту рослин впливали також на біохімічний склад свіжої моркви (табл. 2).

2. Вплив регуляторів росту рослин на основні біохімічні показники коренеплодів моркви свіжої, (середнє за 2006-2008 рр.)

Варіант досліджу	Вміст у коренеплодах, %				
	моно-цукрів	сахарози	загально-го цукру	сухих розчинних речовин	сухих речовин
Оленка					
Вода (контроль)	2,3	2,7	5,0	11,0	9,0
Емістим С	2,4	1,6	4,0	10,4	7,0
Епін	2,0	1,9	3,9	10,2	6,8
Циркон	1,2	2,5	3,7	10,0	7,1
Епін + Циркон	1,0	4,9	5,9	13,1	10,0
Осіння королева					
Вода (контроль)	2,1	3,0	5,2	11,6	8,5
Емістим С	2,8	1,9	4,8	10,4	8,2
Епін	3,1	1,5	4,6	9,7	7,5
Циркон	1,6	3,1	4,7	11,4	8,8
Епін + Циркон	1,6	4,0	5,6	11,4	10,5

При застосуванні суміші епіну та циркону для обробки насіння і рослин моркви обох досліджуваних сортів біохімічний склад покращувався. Так, у коренеплодах сорту Оленка накопичувалося 13,1 % сухих речовин, що на 2,1 % більше порівняно з контролем. Крім цього, встановлено, що при такому способі

обробки насіння в коренеплодах значно зростав вміст сахарози (на 2,21-3,28%), а моноцукрів – зменшувався (на 0,3-1,44%). При застосуванні емістиму С та епіну біохімічний склад коренеплодів дещо погіршувався – в середньому на 0,6-1,0% порівняно з контролем.

У сорту Осіння королева суміш епіну з цирконом впливала на збільшення моноцукрів та сахарози, що в кінцевому результаті сприяло підвищенню кількості загального цукру у свіжих коренеплодах на 10% та вмісту сухої речовини на 2,0% порівняно з контрольним варіантом, але вміст сухої розчинної речовини при цьому не змінювався.

Висновки. Обробка насіння та сходів регуляторами росту рослин емістимом С, епіном, цирконом та сумішшю епіну та циркону суттєво не впливала на врожайність сортів Оленка (36,6-43,3 т/га) та Осіння королева (36,9-38,4 т/га) і середню масу коренеплоду 106-118 та 115-123 г. Якісні показники свіжої продукції різних сортів моркви поліпшувались при застосуванні епіну з цирконом, які сприяли збільшенню загальної кількості цукрів у коренеплодах на 10-20%. У подальшому буде визначений вплив регуляторів росту рослин на врожайність та якість коренеплодів інших сортів моркви, поширених в Україні.

СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Дорожкина Л.А. Применение регуляторов роста позволяет снизить пестицидную нагрузку/ Л.А. Дорожкина, П.Е. Пузырьков. // Овощеводство и тепличное хозяйство. – М.: Сельхозиздат, 2006. – № 11. – С. 31-32.
2. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – М.: Колос, 1979. – 416 с.
3. Живых А.В. Изучение влияния регулятора роста циркон на продуктивность промышленной культуры томата / А.В. Живых. // Овощеводство и тепличное хозяйство. – М.: Сельхозиздат, 2006. – №12. – С. 11-12.
4. Елементи регуляції в рослинництві./– К.: НАН України ін-т

біоорган. хімії, НІЦ “АКСО”, 1998. – С. 327-333.

5. Ламан Н.А. Регуляторы роста и развития растений: достижения и перспективы // Материалы IV Международной научной конференции „Регуляция роста, развития и продуктивности растений”. – Минск: Сельхозиздат, 2005. – С. 1 – 3.

6. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві: під ред. Г.Л. Бондаренка і К.І. Яковенка. -[3-є вид.]. – Харків: Основа, 2001. – 370 с.

7. Рекомендации по применению регуляторов роста растений в сельскохозяйственном производстве Украины: под ред. Л.А. Анишина. – К.: Агробіотех, 2001. – 19 с.

8. Терьохіна Л.А. Дія регуляторів росту на насінневу продуктивність та якість насіння рослин моркви. / Л.А. Терьохіна // Овочівництво і баштанництво. – Харків: ІОБ УААН, 2008. – вип. 54. – С. 45 – 51.

Влияние регуляторов роста растений на урожайность и качество сортов моркови, выращенной в условиях Лесостепи Украины

Бобось И.М., Завадская О.В.

Показано влияние обработки семян и всходов регуляторами роста растений эмистимом С, эпином, цирконом и смесью эпина с цирконом на урожайность моркови Оленка и Осенняя королева и качественные показатели свежей продукции.

Ключевые слова: *морковь, сорта, регуляторы роста растений, урожайность, качество продукции*

An effect of the growth regulators of plants on the productivity and quality of carrot's varieties in the conditions of Ukraine's Forest-steppe

Bobos' I.M., Zavads'ka O.V.

The seeds treatment and sprouts by the growth plants regulators such as Emistim – C, Epin, Cirkon and the mixture of Epin and Cirkon did not substantial influences for the productivity of the carrot's varieties Olenka and Osynnya koroleva and qualitative indices of fresh production.

Key words: *carrot, varieties, growth plant regulators, productivity, quality of production*

УДК 635.116:631.51.023

ЕФЕКТИВНІСТЬ МІЖРЯДНИХ ОБРОБІТКІВ ҐРУНТУ В ПОСІВАХ БУРЯКІВ КОРМОВИХ

О.Б. ХІВРИЧ кандидат сільськогосподарських наук

Інститут цукрових буряків НААН

Встановлено, що міжрядні обробітки ґрунту впродовж вегетації буряків кормових сприяють збільшенню їх урожайності та збору сухої маси, підвищенню в коренеплодах азоту, фосфору та калію, проте найбільша цукристість коренеплодів спостерігається без розпушування ґрунту за внесення післясходових гербіцидів.

Ключові слова: буряки кормові, обробіток ґрунту, система догляду, врожайність, підгортання, суха речовина.

Буряки кормові – найкращий соковитий корм для більшості сільськогосподарських тварин. Поряд із грубими та концентрованими кормами вони є одними з головних компонентів силосно-коренеплідних раціонів молочної худоби. За даними багатьох дослідників їх вирощування забезпечує більший вихід кормових одиниць, ніж кукурудза та багаторічні трави (1-3 року використання) [3,6].

На врожайність буряків кормових та їх поживну цінність впливає багато факторів, серед яких і способи догляду за посівами впродовж вегетації [8]. Визначення способу догляду за посівами – одна з головних умов отримання високого врожаю коренеплодів високої якості. На важких, схильних до ущільнення ґрунтах, коренеплоди ростуть погано. При відсутності глибокого розпушування ґрунту збільшується кількість вуглекислоти та зменшується кисню в ньому. Ріст буряків за цих умов припиняється, а за інших несприятливих умов (посуха, високі температури) вони гинуть [9].

Вирощування буряків кормових є досить складним і затратним процесом порівняно з іншими польовими культурами. Однією з ключових проблем у технології вирощування цієї культури є надійне контролювання наявності

бур'янів у посівах. Рослини буряків кормових, особливо в початковій фазі розвитку, мають низьку конкурентну здатність порівняно з бур'янами щодо споживання поживних речовин та вологи з ґрунту, світла. За вегетаційний період у зоні Лісостепу України з верхнього 0-5-сантиметрового шару ґрунту проростає в середньому 2337 шт./м² рослин бур'янів. Тому вирощування буряків без застосування ручної праці можливе лише за знищення бур'янів у посівах [5]. Відсутність заходів захисту від бур'янів призводить до зниження продуктивності буряків від 60% до 80% [7].

Застосування сучасних хімічних засобів боротьби з бур'янами дозволяє ефективно контролювати рівень забур'яненості посівів під час вегетації, проте вони дорогі. Агротехнічні методи безпечніші і дозволяють отримувати екологічно чистішу сільськогосподарську продукцію.

Велике значення у вирішенні питань збільшення виробництва буряків кормових має догляд за посівами, який забезпечує боротьбу з бур'янами, шкідниками та хворобами, а також поліпшує якість коренеплодів.

Мета досліджень – вивчити продуктивність та удосконалити технологічні процеси вирощування буряків кормових різних сортів та гібридів.

Матеріали і методика досліджень. Дослідження проводили на полях Експериментальної бази «Олександрія» Інституту захисту рослин НААН, м. Біла Церква Київської області впродовж 2005–2007 рр. за загальноприйнятою технологією підготовки ґрунту. Попередником у сівозміні були озимі зернові.

Площа посівної ділянки – 108 м² (20×5,4 м), облікової – 54 м² (20×2,7 м). Повторність чотириразова. Форма ділянки прямокутна, метод розміщення варіантів – систематичний. У досліді використовували сорти буряків кормових Веселка, Сонет та напівцукровий гібрид ЧС×Сонет.

Схема досліду:

Фактор А. Догляд за посівами з внесенням ґрунтових гербіцидів під передпосівну культивуацію.

1. Міжрядний обробіток ґрунту за звичайною технологією догляду – (контроль).

2. Без розпушування ґрунту в міжряддях впродовж усього періоду вегетації (внесення післясходових гербіцидів під час вегетації).

3. Міжрядний обробіток ґрунту з підгортанням рослин у рядках у період розвитку 10-12 справжніх листочків та перед змиканням гички буряків кормових у міжряддях.

Фактор Б. Сорти Сонет, Веселка і гібрид ЧС×Сонет.

Вивчення стану ґрунту та врожайності коренеплодів, їх якісних показників проводили на початку збирання буряків кормових.

Розмірно-масові параметри коренеплодів, їх урожайність, цукристість, вміст сухої речовини, азоту, фосфору та калію в коренеплодах визначали згідно з вимогами [1,2], статистичний аналіз результатів досліджень проводили за Б.А. Доспеховим [4].

Результати досліджень. Продуктивність буряків кормових значно залежить від заходів, що застосовуються під час догляду за посівами впродовж вегетації. Позитивним чинником у збільшенні врожайності коренеплодів є міжрядний обробіток ґрунту з його розпушуванням на глибину до 10-12 см та подальшим дворазовим підгортанням коренеплодів у рядках ґрунтом. Це єдиний можливий механічний захід боротьби з бур'янами в захисній зоні рядків, який підвищує біологічну активність ґрунту та врожайність коренеплодів. У сортів Сонет і Веселка та гібрида ЧС×Сонет вона більша порівняно з контролем відповідно на 11,4%, 17,9 та 12,2%, а у варіанті догляду за посівами із застосуванням післясходових гербіцидів – на 32,4%, 17,9 та 12,2% (табл. 1).

Урожайність коренеплодів у сортів Сонет, Веселка і гібрида ЧС×Сонет на контролі більша відповідно на 18,8, 4,8, 11,6%, ніж за способу догляду без проведення розпушувань ґрунту. Якщо найбільшої врожайності коренеплодів за роки досліджень досягнуто за способу догляду за посівами з дворазовим підгортанням, то цукристість коренеплодів за такої схеми догляду виявилась найменшою і становила в сорту Сонет та Веселка 7,6 і 10,7%, у гібрида ЧС×Сонет – 10,5%. Цукристість коренеплодів на контрольному варіанті за роки

досліджень у сорту Сонет була 7,7%, сорту Веселка – 10,7%, гібрида ЧС×Сонет – 10,6%.

За повної відсутності обробітку ґрунту в міжряддях під час вегетації відмічали найбільші значення цукристості коренеплодів.

Залежно від способу догляду за посівами та сорту або гібрида змінюється і кількість сухої речовини в коренеплодах. Так, якщо найвищий вміст сухої речовини в коренеплодах сорту Сонет за схеми догляду без міжрядних обробітків під час вегетації становив 12,6%, то в коренеплодах сорту Веселка за звичайної схеми догляду за посівами (контроль) за роки досліджень – 16,4%.

1. Продуктивність буряків кормових залежно від сорту, гібрида та способів догляду за посівами (за 2005 – 2007 рр.)

Продуктивність буряків кормових	Спосіб догляду за посівами									НІР ₀₅
	звичайний (контроль)			без розпушування грунту (внесення післясходових гербіцидів)			підгортання рослин у період розвитку 10- 12 справжніх листіків та перед змиканням їх у міжряддях			
	Сонет	ЧС×Сонет	Веселка	Сонет	ЧС×Сонет	Веселка	Сонет	ЧС×Сонет	Веселка	
Урожайність, т/га	55,4	55,5	50,2	46,6	49,7	47,9	61,7	62,3	59,2	3,47
Цукристість, %	7,7	10,6	10,7	8,1	10,9	10,8	7,6	10,5	10,7	0,36
Вміст сухої речовини, %	11,5	15,7	16,4	12,6	15,8	16,0	11,5	16,2	16,1	0,45
Збір сухої маси, т/га	6,4	8,7	8,2	5,9	7,9	7,7	7,1	10,1	9,5	

На підгортання буряків кормових найкраще відреагував підвищенням вмісту сухої речовини в коренеплодах гібрид ЧС×Сонет – 16,2%.

Найбільше сухої маси одержали за способу догляду за посівами з дворазовим підгортанням буряків ґрунтом впродовж періоду вегетації в сорту Сонет – 7,1 т/га, сорту Веселка – 9,5 т/га, гібрида ЧС×Сонет – 10,1 т/га, що на 0,7, 1,3 та 1,4 т/га більше, ніж за звичайної схеми догляду за посівами (контроль), найменше – на варіантах, де міжрядного обробітку ґрунту під час

вегетації не застосовували.

Вміст азоту, фосфору та калію в коренеплодах також змінювався залежно від способу догляду за посівами (табл. 2).

Найвища кількість азоту та калію була у коренеплодах буряків кормових сорту Сонет за звичайної технології догляду за посівами з міжрядними обробітками ґрунту (контроль) і становив відповідно 1,44 та 1,78%. Частка фосфору в коренеплодах за всіх схем догляду була одноковою (0,55–0,56%). В сорту Веселка вміст азоту в коренеплодах за всіх схем догляду за посівами практично не змінювався (1,19–1,20%), а фосфору та калію був найбільшим за схеми з дворазовим підгортанням рослин під час вегетації – відповідно 0,40 і 1,22%.

Такі ж самі результати одержали в досліді і з коренеплодами гібрида ЧС×Сонет, в яких фосфору й калію виявили найбільше за дворазового підгортання рослин (відповідно 0,42 та 1,31%), а азоту – на контрольному варіанті (1,11%).

Зі зміною технології догляду за рослинами, змінювалися показники вологості, твердості та щільності ґрунту на час збирання (табл. 3).

2. Вміст азоту, фосфору та калію в коренеплодах буряків кормових залежно від сорту, гібрида та способів догляду за посівами, %

Макроелемент	Спосіб догляду за посівами								
	звичайний (контроль)			без розпушування ґрунту (внесення післясходових гербіцидів)			підгортання рослин у період розвитку 10-12 справжніх листків та перед змиканням їх у міжряддях		
	Сонет	ЧС×Сонет	Веселка	Сонет	ЧС×Сонет	Веселка	Сонет	ЧС×Сонет	Веселка
Азот	1,44	1,11	1,19	1,34	1,04	1,20	1,34	1,07	1,20
Фосфор	0,55	0,41	0,38	0,55	0,38	0,36	0,56	0,42	0,40
Калій	1,78	1,28	1,22	1,68	1,28	1,18	1,71	1,31	1,22

Найменші значення твердості та щільності на варіантах з дворазовим

підгортанням коренеплодів буряків кормових впродовж вегетації, причому не тільки у верхньому 0-10-сантиметровому шарі, який піддається найчастішому обробітку, але й в цілому 0-30-сантиметровому шарі ґрунту і за роки досліджень становить: твердість у шарі 0...10 см – 1,09 МПа, 10...20 см – 1,45 МПа, 20...30 см – 1,59 МПа, щільність відповідно 1,18, 1,27 та 1,34 г/см³.

За схеми догляду з дворазовим підгортанням рослин зменшується вміст вологи в орному шарі ґрунту, що пояснюється збільшенням загальної площі поверхні ґрунту внаслідок утворених гребенів, з якої випаровується волога, та підвищенням транспіраційних процесів у рослинах буряків кормових через збільшення врожайності як коренеплодів, так і листя. Найбільшу твердість та щільність ґрунту спостерігали на варіантах за повної відсутності розпушування ґрунту в міжряддях впродовж вегетації буряків, що призвело до значного зниження їх продуктивності.

3. Твердість, щільність та вологість ґрунту в орному шарі залежно від способів догляду за посівами в період збирання буряків кормових

Показники ґрунту	Шар, см	Спосіб догляду за посівами		
		звичайний (контроль)	без розпушування ґрунту (внесення післясходових гербіцидів)	підгортання рослин у період розвитку 10-12 справжніх листків та перед змиканням їх у міжряддях
Твердість, МПа	0...10	1,23	1,31	1,09
	10...20	1,53	1,59	1,45
	20...30	1,62	1,62	1,59
Щільність, г/см ³	0...10	1,24	1,29	1,18
	10...20	1,29	1,34	1,27
	20...30	1,37	1,37	1,34
Вологість, %	0...10	12,48	12,27	11,49
	10...20	13,99	14,17	13,52
	20...30	14,39	14,43	14,00

Висновки.

1. Проведення розпушування ґрунту в міжряддях впродовж вегетації рослин буряків кормових, особливо з дворазовим їх підгортанням в рядку

(перший раз у фазі 10-12 справжніх листочків, другий – перед змиканням листя в міжряддях), сприяє значному підвищенню врожайності та збору сухої маси.

2. Обробіток ґрунту під час вегетації позитивно впливає на зменшення твердості та щільності ґрунту як у верхньому 0–10-сантиметровому шарі, що піддається найчастішому обробітку, так і в цілому орному 0–30-сантиметровому шарі ґрунту.

3. Відсутність міжрядних обробітків у посівах буряків кормових призводить до зменшення вмісту в коренеплодах азоту, фосфору та калію.

4. Найбільша цукристість коренеплодів встановлена за способу догляду за посівами без проведення міжрядних обробітків.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Агрофізичні властивості цукрових буряків і показники якості роботи бурякозбиральних машин / [М. В. Роїк, М. М. Зуєв, В. Л. Курило, М. Я. Гументик]; за ред. М. В. Роїка. – К.: ПоліграфКонсалтинг, 2003. – 64 с. – (Наукові праці, вип. 6).

2. Агрохімічний аналіз [підручник] / [М. М. Городній, А. П. Лісовал, А. В. Бикін та ін.]; за ред. М. М. Городнього. – [2-ге вид.]. – К.: Арістей, 2005. – 476 с.

3. Впроваджуйте однонасінні кормові буряки / [А. М. Фомічов, В. М. Невінчаний, Ю. М. Ярош, О. М. Атаманюк]. // Агроінком. – 1997. – №8–9. – С. 24.

4. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

5. Іващенко О. О. Бур'яни. Чому зростає потенційна засміченість полів? / О. О. Іващенко, В. Д. Кунак // Захист рослин. – 1998. – №7. – С. 24–25.

6. Книга М. И. Продуктивность сахарной и кормовой свеклы / М. И. Книга, В. И. Гриненко. – Сахарная свекла. – 1967. – №2. – С. 35–36.

7. Применение гербицидов при возделывании сахарной свеклы по интенсивной технологии (практическое руководство). – М.; В.О., Агропромиздат,

1989. – 45 с.

8. Стах В. Л. Продуктивность стала выше / В. Л. Стах // Сахарная свекла. – 1984. – №6. – С. 26–27.

9. Фищенко Г. И. Высокая агротехника требует новых усовершенствованных машин / Г. И. Фищенко, П. Ф. Присяжнюк // Свекловичное полеводство. – 1937. – №4. – С. 67–71.

**Эффективность междурядной обработки почвы в посевах свеклы
кормовой
А.Б. Хиврич**

Установлено, что междурядные обработки почвы во время вегетации свеклы кормовой приводят к увеличению ее урожайности и сбору сухой массы, повышению в корнеплодах содержания азота, фосфора и калия, но наибольшая сахаристость корнеплодов наблюдается при их выращивании без обработки почвы с внесением послевсходовых гербицидов.

Ключевые слова: свекла кормовая, обработка почвы, система ухода, урожайность, окучивание, сухое вещество.

**The effectiveness of inter-row tillage sowing of fodder beet
A.B. Khivrich**

It was established that interrow hoeing of soil during the vegetation of fodder beets enhance their yield and collection of dry mass, increase in the root crops nitrogen, phosphorus and potassium, however the most sugar content of roots is observed without loosening of soil by means of application of postemergence herbicides.

Keywords: fodder beets, till of soil, system of supervision, yield, banking up, dry matter.

ДИНАМІКА ПОЯВИ СХОДІВ БУР'ЯНІВ В АГРОФІТОЦЕНОЗІ ГОРОХУ

А.А. ПЕТРИШИНА, аспірантка*

Наведено результати досліджень щодо впливу систем землеробства та систем обробітку ґрунту на динаміку появи сходів бур'янів у посівах гороху

Ключові слова: горох, агрофітоценоз, бур'яни, насіння, сходи, система землеробства, система обробітку ґрунту

Формування бур'янового компоненту агрофітоценозів сільськогосподарських культур навіть в межах однієї ґрунтово-кліматичної зони має певну специфіку. Насамперед, це пов'язано з особливими умовами, що складаються в посівах різних культур, початком і тривалістю їх вегетації, особливостями основного, передпосівного та післяпосівного обробітків ґрунту. Суттєвий вплив на проростання насіння бур'янів мають також температурний режим та вологість ґрунту, добові коливання температури, кислотність ґрунтового розчину, концентрація в ньому іонів NH_4 і NO_3 , P_2O_5 , K_2O , Ca , Mg , тощо. Кожен з перелічених факторів має свій характерний вплив на проростання насіння різних видів бур'янів. У цілому насіння бур'янів як живий організм реагує на дію зовнішнього середовища, а проростання насіння ускладнюється тим, що різні їх види потребують і різних умов для свого росту та розвитку [3,4,5].

Дослідження і практика показують, що насіння близько 80–90% усіх видів бур'янів проростає і утворює сходи з шару ґрунту до 5 см, який має бути основним об'єктом для вивчення особливостей і динаміки появи сходів бур'янів у посівах.

На здатність насіння бур'янів проростати впливає також температурний режим ґрунту, який регулює активність ферментів і всього комплексу обмінних

*Науковий керівник – доктор сільськогосподарських наук, професор С.П. Танчик

процесів та дихання в насінні. Різні види бур'янів мають власну мінімальну порогову температуру проростання. Саме початок інтенсивного обміну речовин і визначає, до якої біологічної групи бур'янів належить той чи інший вид. Наприклад, насіння редьки дикої (*Raphanus raphanistrum* L.) здатне проростати при температурі 2–4°C, підмаренника чіпкого (*Galium aparine* L.) при 1–2°C, а пасльону чорного (*Solanum nigrum* L.) – лише при 10–12°C і більше. На полі без культурних рослин перші два види бур'янів можуть прорости рано навесні: *Galium aparine* L., як зимуючий бур'ян, здатний прорости восени й успішно перезимувати у фазі розетки, а *Solanum nigrum* L. – не раніше першої декади травня, коли добре прогріється ґрунт. Ці приклади – своєрідні полюси в широкому діапазоні мінімальних температур проростання насіння бур'янів. Більшість видів належать до ярих бур'янів і розміщені у проміжку між ними. Найпоширеніші серед них: лобода біла (*Chenopodium album* L.), лобода багатонасінна (*Chenopodium polyspermum* L.), гірчак розлогий (*Polygonum lapathifolium* L.), щириця звичайна (*Amaranthus retroflexus* L.), щириця жминдовидна (*Amaranthus blitoides* L.) та інші. Мінімальна температура проростання в більшості видів цієї групи – 5–8°C. Істотно впливають на проростання насіння також добові коливання температури. Зниження її вночі на 4–12°C порівняно з денною сприяє розвитку насіння багатьох видів бур'янів, зокрема лободи білої (*Chenopodium album* L.), жабрію звичайного (*Galeopsis tetrahit* L.), гірчака почечуйного (*Polygonum persicaria* L.), моркви дикої (*Daucus carota* L.) та ін. [1,2,6].

Мета досліджень – вивчити вплив систем землеробства та основного обробітку ґрунту на динаміку появи сходів бур'янів у посівах гороху.

Матеріали і методика досліджень. Формування культурного компоненту агрофітоценозу гороху вивчали (2007–2009 рр.) у стаціонарному досліді кафедри землеробства та гербології на агрономічній дослідній станції НУБіП України. Ґрунтовий покрив дослідної ділянки – чорнозем типовий малогумусний середньосуглинковий. Вміст гумусу в орному шарі ґрунту становив 4,4%, рН – 6,8, ємкість вбирання – 32,5 мг-екв на 100 г ґрунту.

Дослідження проводили в типовій для зони Лісостепу зерно-буряковій сівозміні з таким чергуванням культур: конюшина – пшениця озима, пожнивна редька олійна (на зелене добриво) – буряки цукрові – кукурудза на силос – пшениця озима, пожнивна редька олійна (на зелене добриво) – кукурудза на зерно – горох – пшениця озима, сидеральна редька олійна – буряки цукрові – ячмінь з підсівом конюшини за наведеною нижче схемою.

Схема польового досліджу

Фактор А. Системи землеробства: промислова (контроль), екологічна, біологічна.

Фактор В. Системи основного обробітку ґрунту: 1 – диференційований, 2 – плоскорізний, 3 – полицево-безполицевий, 4 – поверхневий.

Варіанти стаціонарного досліджу розміщені методом розщеплених ділянок. На ділянках першого порядку вивчали системи основного обробітку ґрунту, на посівній площі 280, а обліковій – 225 м². На ділянках другого порядку застосовували відповідні системи удобрення і захисту рослин, на посівній площі 93,6, а обліковій – 75 м². Повторність досліджу – чотириразова, розміщення варіантів – систематичне. Зміст варіантів основного обробітку ґрунту в сівозміні був таким: диференційований обробіток – впродовж ротації вказаної сівозміни включав одне плоскорізне розпушування під ячмінь, дві поверхневі обробітки дисковими знаряддями під пшеницю озиму після кукурудзи на силос і гороху та шість різноглибоких оранок; плоскорізний обробіток – під усі культури, крім дискування під пшеницю озиму в полях, зазначених вище; полицево-безполицевий обробіток – дві оранки ярусним плугом під буряки цукрові, а під решту культур плоскорізний і поверхневий (під указані вище поля пшениці озимої) обробітки; варіант поверхневого обробітку полягав у проведенні дискувань під усі культури сівозміни на глибину 8–10 см.

З хімічних засобів контролю бур'янів у досліді використовували сучасні рекомендовані гербіциди з врахуванням еколого-економічних порогів забур'яненості полів. У варіантах біологічної системи контролювання

чисельності бур'янів здійснювали за допомогою досходових і післясходових боронувань.

Для вивчення особливостей динаміки появи сходів різних видів бур'янів у посівах гороху за нестійкого зволоження, починаючи з другої декади квітня впродовж усієї вегетації через кожні 10 днів на полях на постійних ділянках проводили їх обліки. Пророслі рослини бур'янів після обліків фіксували (не виривали до завершення вегетації гороху) і через 10 днів знову підраховували.

Результати досліджень. Впродовж усього періоду досліджень спостерігали вплив систем основного обробітку ґрунту та систем землеробства на динаміку появи сходів бур'янів у посівах гороху.

Проростання насіння в кожного виду бур'янів мало свої особливості. Рано навесні на полях зазвичай дружно проростають ранні ярі і зимуючі бур'яни, які можуть розпочинати вегетацію за низьких температур. Серед них талабан польовий (*Thlaspi arvense* L.), редька дика (*Raphanus raphanistrum* L.), гірчиця польова (*Sinapis arvensis* L.), капуста польова (*Brassica campestris* L.), триреберник непахучий (*Matricaria perforata* Merat), підмаренник чіпкий (*Galium aparine* L.), зірочник середній (*Stellaria media* (L.) Vill), жабрій звичайний (*Galeopsis tetrahit* L.) тощо. Суцільна передпосівна культивування забезпечує не лише підготовку ґрунту до сівби, а й знищує сходи і проростки рослин бур'янів, що розпочали вегетацію. Лише невелика частина насіння зазначених видів сходять вже після сівби гороху. Проте в структурі забур'яненості посівів гороху в умовах ВП АДС НУБіП України перелічені види разом складають незначну частку – до 3 – 5 % і за фітоценотичною роллю є супутніми видами. Тому, в посівах гороху динаміка появи сходів бур'янів має свої особливості.

Перевертання верхнього шару ґрунту ґрунтообробними лапами культиватора сприяє винесенню на поверхню нових запасів насіння бур'янів, що за сприятливих умов здатне проростати ще до появи сходів гороху, які з'являлися через 14 – 16 днів після його посіву. Серед них найбільше було ранніх й пізніх ярих видів. Вони успішно заповнювали вільні екологічні ніші. В

цей період вегетації всім представникам агроценозу, що формувався, факторів життя вистачало і гострої конкуренції між рослинами не спостерігалось. Листя отримувало достатню кількість сонячної енергії для фотосинтезу і перебувало в сприятливому температурному середовищі. Дифузія вуглекислого газу з верхнього шару ґрунту в атмосферу забезпечувала необхідне вуглецеве живлення молодих бур'янів для фотосинтезу. Разом з цим у верхньому шарі ґрунту зростала концентрація доступних для рослин сполук азоту. Іони NH_4 і NO_3 стимулювали процес проростання насіння таких ранніх ярих бур'янів нітрофілів як: *Raphanus raphanistrum* L., *Sinapis arvensis* L., *Avena fatua* L., *Stellaria media* L. Vill. та ін. З настанням вищих температур повітря й ґрунту в посівах гороху, особливо зріджених, масово сходили такі ярі види бур'янів як *Chenopodium album* L., *Polygonum convolvulus* L., *Polygonum scabrum* Moench, *Amaranthus retroflexus* L. та ін.

У багатьох видів ярих однорічних бур'янів розтягнутий період проростання насіння. Звичайно у більшості з них є свої періоди масового проростання, проте вони здатні давати сходи майже впродовж усього вегетаційного періоду. Типовими представниками таких бур'янів є: *Chenopodium album* L., *Echinochloa crus-galli* L., *Solanum nigrum* L., *Amaranthus retroflexus* L., *Amaranthus blitoides* L., *Setaria glauca* L. Pal. Beauv., *Setaria viridis* L. Pal. Beauv. та ін. Їх практично неможливо цілком знищити в посівах за короткочасного, навіть дуже ефективного внесення гербіцидів чи боронування. Великі запаси насіння в ґрунті і розтягнутість періоду появи сходів завжди дає шанс частині рослин бур'янів уникнути загибелі і сформувати насіння. Тому перед збиранням урожаю в посівах гороху, які ще в першій-другій декаді червня були відносно чистими від бур'янів, можна бачити й добре розвинені високі рослини лободи, курячого проса та мишіїв. Надійно контролювати появу таких бур'янів можна лише за поєднання високоефективних заходів знищення вегетуючих рослин і фітоценотичної протидії їм посіву культури впродовж усієї вегетації.

На основі узагальнених даних за 3 роки досліджень з вивчення

особливостей появи сходів найпоширеніших видів бур'янів у посівах гороху встановлено, що їх поява істотно варіює як за інтенсивністю, так і за календарними термінами. Залежно від погоди середні показники динаміки появи сходів можуть зміщуватись за календарними строками на 7-12 днів від середніх, наведених на рис 1 та 2.

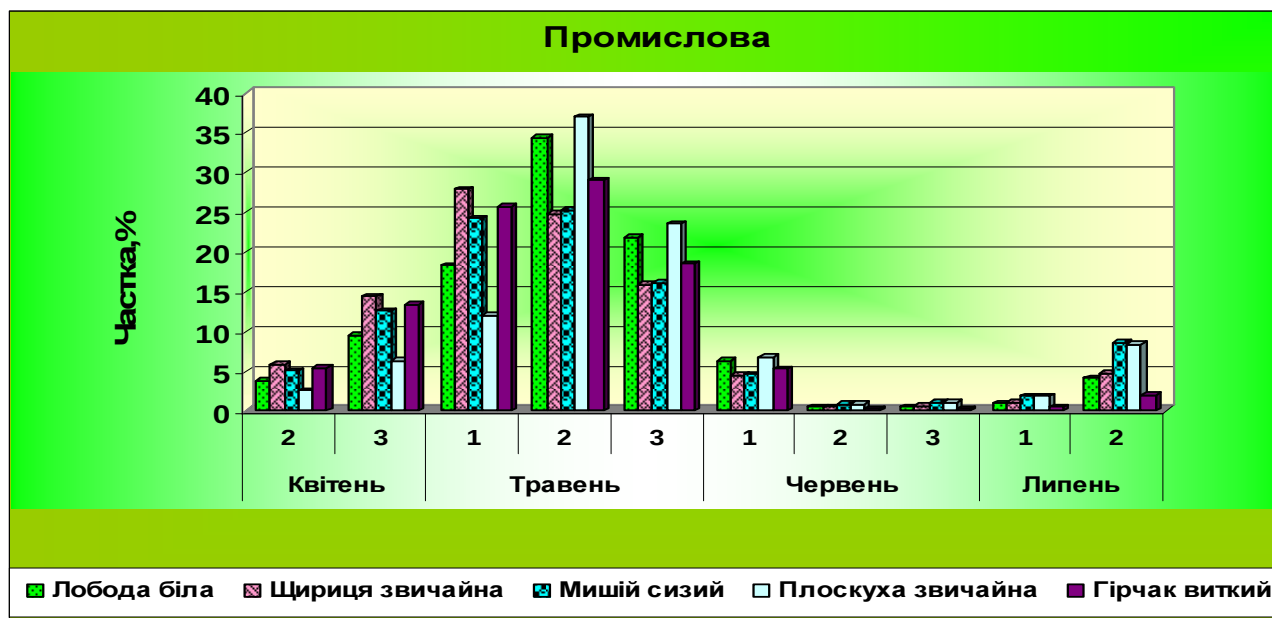


Рис. 1 Динаміка появи сходів бур'янів за промислової системи землеробства, %.

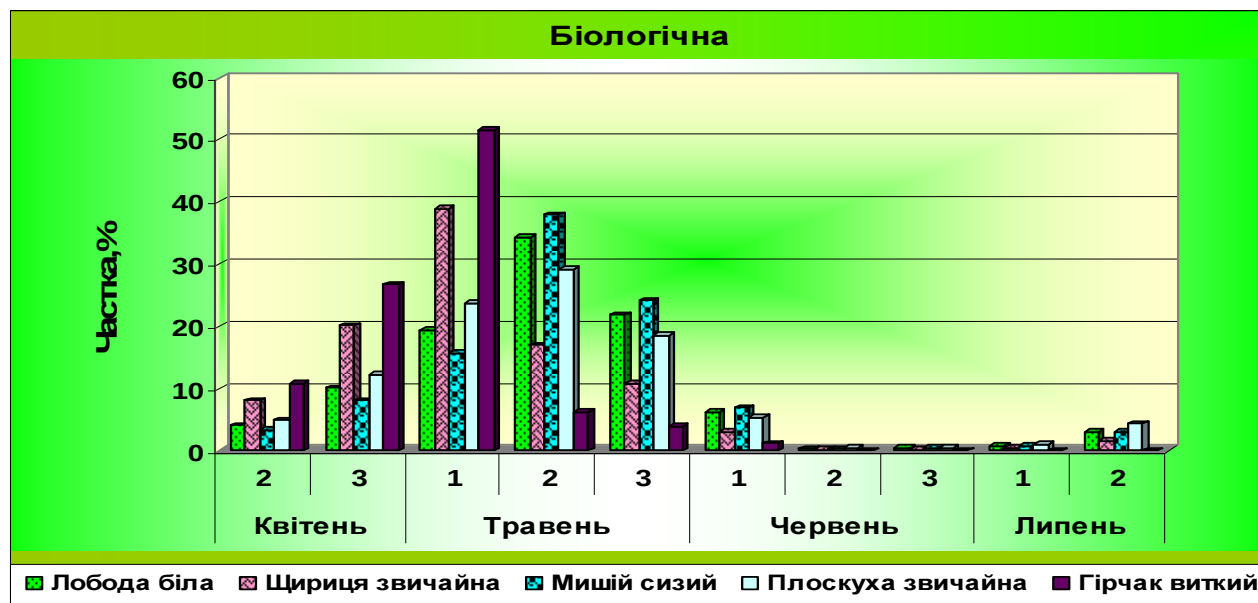


Рис. 2 Динаміка появи сходів бур'янів за біологічної системи землеробства, %.

Динаміка появи сходів комплексу видів рослин бур'янів у посівах гороху засвідчує, що найінтенсивніше цей процес відбувається впродовж першої –

третьої декади травня. Саме в цей період вегетації посівів належить найінтенсивніше контролювати чисельність бур'янів на полі. Ці заходи повинні обов'язково враховувати біологічні особливості, динаміку появи, чутливість до них кожного конкретного виду бур'янів та погодні умови, що складаються на час проведення цих заходів.

Перші сходи лободи білої (*Chenopodium album* L.) у посівах гороху з'являлись у другій декаді квітня. Інтенсивність появи нових рослин виду поступово зростала до закінчення другої декади травня. В останній декаді травня – першій декаді червня відбувалося зменшення інтенсивності появи нових сходів в середньому у 1,6 та 5 разів відповідно, порівняно з піком їх з'явлення. Нову хвилю спостерігали вже на час досягання бобів.

У щириці звичайної (*Amaranthus retroflexus* L.) перші поодинокі сходи з'являлись вже в кінці квітня. Далі інтенсивність проростання насіння виду стрімко зростала, особливо в першій декаді травня. Це можна пояснити підвищенням температури повітря і верхнього шару ґрунту та проведенням післясходового боронування посівів гороху, що сприяло появі вільних екологічних ніш після знищення частини бур'янів, що були присутніх у посіві, та спровокувало появу нової хвилі їх сходів. У подальшому активність проростання бур'янів знижувалася. Як і у лободи білої, нові сходи щириці звичайної за сприятливих умов зволоження і освітлення на полях гороху з'являлися до закінчення вегетації культури.

Такі пізні ярі бур'яни як мишій сизий (*Setaria glauca* (L.) Pal. Beauv.) та плоскуха звичайна (*Echinochloa crus-galli* L.), для проростання насіння потребують доброго прогрівання ґрунту і високої температури повітря. Перші сходи цих однорічних бур'янів з родини тонконогових (Poaceae) спостерігали в кінці квітня – першій декаді травня. Впродовж наступних однієї – двох декад поява сходів зростала. Максимальна інтенсивність їх проростання наставала наприкінці другої декади травня і тривала до початку червня до фази 7-9 листків у гороху. Після цього на поверхні ґрунту істотно погіршувався світловий режим і нові сходи різних видів бур'янів, у тому числі мишію сизого,

після виходу на поверхню ґрунту потрапляли в досить несприятливі умови вегетації: їх енергетичне (світлове) живлення послаблювалось, а в міру наростання площі листової поверхні рослин гороху зводилося до мінімуму. За отримання лише незначної кількості розсіяного світла для потреб фотосинтезу виживати молодим рослинам бур'янів, що проросли, було надзвичайно складно. Одні з них гинули через енергетичний голод, інші виживали, але набували неотенічних форм, і тому, не могла конкурувати з рослинами культури. Лише незначна частина їх, що проростала в місцях, де між листям гороху були проміжки, могла нормально рости й розвиватися. Таку типову картину повторного забур'янення посівів гороху часто можна спостерігати на полях у липні коли відбувається відмирання листового апарату гороху. В проміжках між рослинами культури на зріджених посівах добре розвиваються потужні рослини *Setaria glauca* L. Pal. Beauv., *Echinochloa crus-galli* L., *Chenopodium album* L., *Amaranthus retroflexus* L. та інших, що проросли після захисних заходів на полях.

На розподіл сходів домінуючих видів бур'янів впродовж вегетації гороху істотно впливали також системи обробітку ґрунту.

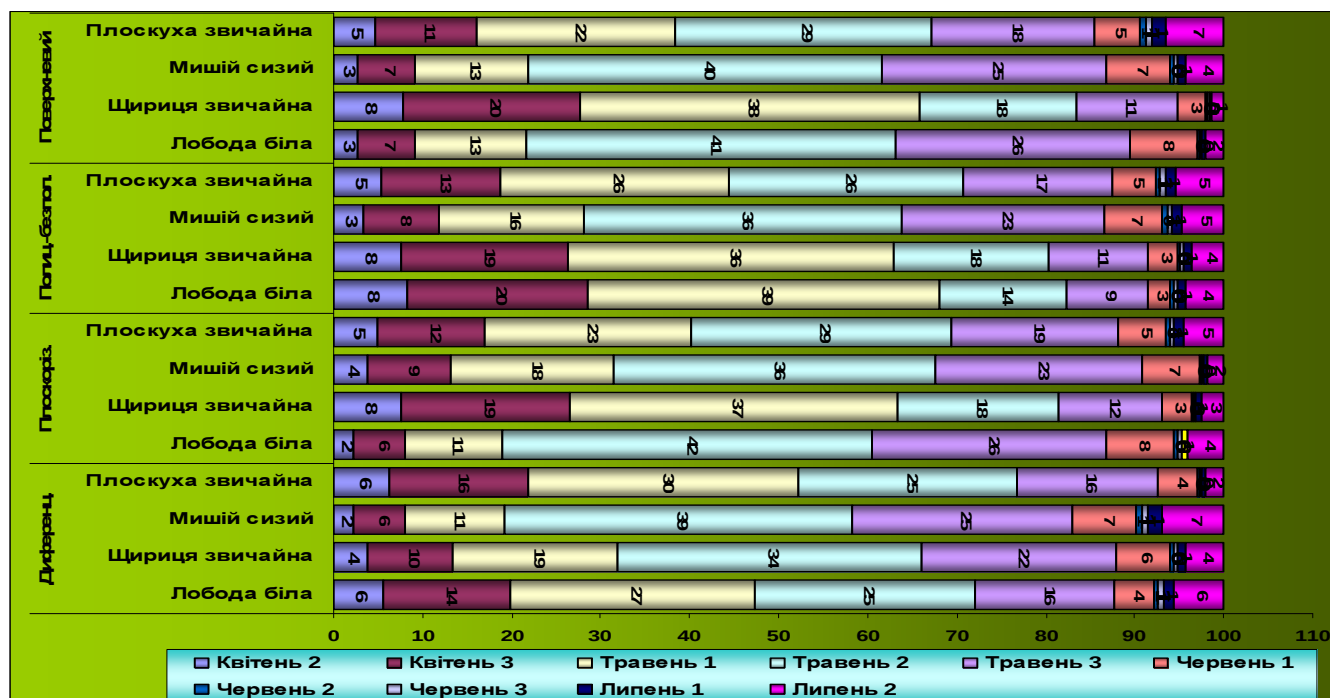


Рис. 3 Вплив систем обробітку ґрунту на інтенсивність проростання насіння бур'янів та їх розподіл за місяцями, % (2007-2009 рр.).

Аналіз інформації, розміщеної на рис.3, засвідчує прискорене проростання більшості сегетальних видів бур'янів вже до третьої декади травня, що давало можливість ефективно їх знищувати запланованими заходами.

З появою сходів рослин гороху в посівах починали з'являтися сходи пізніх ярих видів бур'янів. Інтенсивність їх появи поступово зростала і досягала максимуму в другій – третій декадах травня. В цей період для запобігання економічно відчутних втрат врожаю гороху, посіви потрібно утримувати чистими від бур'янів, оскільки відчувається максимальний негативний вплив бур'янів на продуктивність посівів через інтенсивний процес накопичення маси бур'янів. Горох потребує надійного захисту на першому етапі вегетації (впродовж 27 – 37 днів після появи сходів) від першої (посів – 3 листки культури) та другої (3 – 5 листків – 6 – 7 листків гороху) найпотужнішої хвилі сходів бур'янів, оскільки в цей період рослини культури ще не в змозі контролювати і заповнювати всі вільні екологічні ніші на полі. На наступних етапах росту й розвитку гороху ситуація може розвиватись у двох напрямках. Перший – знищення бур'янів, що проросли на початку вегетації, боронуванням та гербіцидами. Це забезпечує рослинам культури оптимальні для їх росту й розвитку умови. З першої декади червня такі посіви при оптимальній густоті стояння самі створюють необхідний рівень захисту від нових рослин бур'янів затіненням поверхні ґрунту. Другий – через відсутність, або недостатню ефективність захисту від першої хвилі сходів бур'янів забезпечує їм часткове або повне виживання. Конкурентні відносини на полі загострюються. Як наслідок, рослини гороху відстають у рості і не здатні успішно протистояти добре розвиненим бур'янам. За такої ситуації посіви гороху заростають бур'янами, продуктивність їх дуже низька.

Пізніше інтенсивність появи нових рослин бур'янів починає спадати. Основним стримуючим фактором проростання нових бур'янів у цей період є рослини культури. Після перших 40 днів вегетації і формування кореневої системи рослини гороху інтенсивно ростуть у висоту і нарощують листяний

апарат. Культура стає домінуючою на полі, створюючи досить густу тінь на поверхні ґрунту, позбавляючи цим своїх конкурентів світлового живлення.

Проте це стосується лише однорічних видів бур'янів, або багаторічників першого року життя, що проросли з насіння (наприклад, види осотів). Багаторічні бур'яни, використовуючи значні запаси органічних речовин, накопичених у підземних органах за попередні вегетаційні періоди, малочутливі до часткового затінення їх листя. Вони здатні досить довго витримувати конкуренцію рослин культури і відзначаються високим рівнем шкодочинності. За достатньої густоти стояння і добре розвиненого листкового апарату рослини гороху здатні успішно контролювати ситуацію з однорічними бур'янами в посівах майже до закінчення вегетації.

Істотні зміни в режимі освітлення на посівах відбуваються в період дозрівання. Закінчуючи свій життєвий цикл, рослини культури поступово зменшують площу листя і нарешті всихають повністю. Світловий потік знову може відносно вільно проникати в глибину рослинних асоціацій до самої поверхні ґрунту. Екологічні ніші, які займав домінант – рослини гороху, стали вільними, тому в посівах з'являється і поступово набирає сили нова хвиля сходів таких ярих бур'янів, як мишій сизий, плоскуха звичайна, видів лободи, щириці та інших, особливо коли періодично випадають дощі.

Фіксування сходів бур'янів, яке проводили в міру їх з'явлення, дало змогу встановити виживання сегетальних видів, їх репродуктивну здатність та насіннєву продуктивність. Результати проведених спостережень показують, що загальна кількість бур'янів перших двох строків їх появи (які відповідають наступним фазам розвитку гороху: 3-5 і 5-6 листків), помітно зменшувалася до кінця вегетації на всіх варіантах обробітку ґрунту. За результатами спостережень при застосуванні біологічної системи землеробства найчисельнішою виявилась друга хвиля появи сходів бур'янів. Так, на момент збирання врожаю найбільш конкурентоздатними виявились рослини гороху на варіанті полицево-безполицевого обробітку, за якого присутність окремих видів бур'янів знизилась на – 47 – 72 %.

Аналогічна ситуація склалась на варіантах промислової системи. Проте показники ефективності тут зростали до 82 – 92 %.

Проведені спостереження показали, що біологічна система землеробства в роки проведення досліджень поступалась промисловій за спроможністю контролювання рясності бур'янів у репродуктивній фазі розвитку забур'яненості полів.

Суцільний спосіб сівби, здатність відносно високо над поверхнею землі формувати потужний листковий апарат дають змогу рослинам гороху досить надійно контролювати простір і конкурувати з бур'янами, що одночасно вегетують на посівах. У зріджених і ослаблених посівах гороху, на полях, де вирощують вусаті його сорти, захисні заходи проти бур'янів обов'язкові, на добре розвинених з оптимальною густотою – бажані. За наявності на полях видів бур'янів, що відзначаються особливо високою шкідливістю (всі багаторічні види: *Cirsium arvense* L. Scop., *Sonchus arvensis* L., *Sonchus oleraceus* L., *Convolvulus arvensis* L., *Agropyrum repens* L. Pal. Beauv.), для запобігання великим втратам урожаю обов'язкове їх знищення за допомогою обприскування полів препаратами суцільної дії після збирання попередника.

Висновки

1. Посіви гороху за оптимальної густоти і достатнього розвитку здатні успішно конкурувати з пізніми ярими бур'янами, а для контролювання чисельності зимуючих і ранніх ярих необхідне втручання людини.

2. Тривалість періоду інтенсивної появи бур'янів істотно залежить від їх видового складу, біологічних особливостей і специфіки вирощування культури, систем обробітку ґрунту та систем землеробства.

3. У заходах захисту посівів обов'язково слід враховувати динаміку появи бур'янів і можливості самої культури протистояти повторним хвилям забур'янення.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Веселовський І. В. Атлас-визначник бур'янів / І. В. Веселовський, А. К. Лисенко, Ю. П. Манько. – К.: Урожай, 1988. – 72 с.
2. Верещагин Л. Н. Атлас травянистых растений / Л. Н. Верещагин – К.: Юнивест маркетинг, 2002. – 128 с.
3. Исаев В. В. Прогноз и картографирование сорняков / В. В. Исаев – М.: Агропромиздат, 1990. – 192 с.
4. Методики випробування і застосування пестицидів : за ред. проф. С.О. Трибеля. – К.: Світ, 2001. - 448 с.
5. Трибель С.О. Проблемы фитосанитарии агроценозов і шляхи її вирішення / С.О. Трибель// Пропозиція. – 1998. – №9. – С.10–11.
6. Фисюнов А. В. Сорные растения / Фисюнов А. В. – М.: Колос, 1984. – 379 с.

Динамика появления всходов сорняков в агрофитоценозе гороха

А.А. Петришина

Изложены результаты исследований влияния систем земледелия и систем обработки почвы на динамику появления всходов сорняков в посевах гороха

Ключевые слова: горох, агрофитоценоз, семена, всходы, система земледелия, система обработки почвы.

Dynamics of weed appearance at pea agrophytocenosis

A. Petryshyna

It is shown the research results of agricultural systems and soil tillage influence on weed appearance at pea sowings.

Kew words: pea, agrophytocenosis, weeds, seeds, appearance, germ, agricultural system, soil tillage system.

УДК 635.64: 631.527.5:631.544.

УРОЖАЙНІСТЬ ГІБРИДІВ ПОМІДОРА НЕЗАБУДКА F₁ ТА КОНСУЕЛО F₁ У ЗИМОВІЙ ТЕПЛИЦІ ЗАЛЕЖНО ВІД НАСІННЯ, ОТРИМАНОГО В РІЗНИХ УМОВАХ ВИРОЩУВАННЯ

С.М. МИХАЙЛИК, аспірантка*

Висвітлено результати досліджень впливу умов вирощування гібридного насіння помідора на урожайність потомства у зимовій гідропонній теплиці.

Ключові слова: помідор, гібриди, теплиці, квітки, плоди

В Україні помідор є найрозповсюдженішою овочевою культурою. У 2009 р. до Державного реєстру сортів рослин України внесено 294 сорти і гібриди помідора, що найбільше серед усіх овочевих культур. Таку популярність помідор має завдяки своїм високим смаковим якостям, корисності та широким можливостям застосування у свіжому та переробленому вигляді [1, 2, 152].

Стигли плоди помідора багаті на цукри і вітамін С. До їх складу входять білки, крохмаль, органічні кислоти, клітковина, мінеральні та пектинові речовини, вітаміни групи В, нікотинова та фолієва кислоти, вітамін К, а також каротиноїди: каротин і лікопін (саме вони визначають жовто-оранжеве або червоне забарвлення плодів). Завдяки такому біохімічному складу плоди помідора є дуже цінним для людини продуктом харчування [1, 2, 6].

У закритому ґрунті в Україні помідор вирощують на площі близько 400 га. Урожайність його плодів в тепличних комбінатах за застосування новітніх технологій сягає 50 кг/м² [1, 2].

* Науковий керівник – доктор сільськогосподарських наук, академік НААН України
О.Ю Барабаш.

Одним із перспективних шляхів підвищення продуктивності рослин помідора є використання високоякісного насіння, яке є носієм біологічних, генетичних і господарських ознак і здатне забезпечити високу товарну врожайність плодів та їх якість [1]. Отриманню насіння високої посівної якості сприяють ефективні технологічні заходи та елементи вирощування, оптимальні умови під час наливу плодів та досягання насіння. Важливим є кваліфіковане запилення квіток, своєчасне збирання плодів, виділення, промивання, сушіння і зберігання насіння [1, 2, 6].

Оскільки помідор культура самозапильна, важливою умовою отримання гібридного насіння є запобігання самозапиленню у материнських рослин. Насінництво гетерозисних гібридів помідора здійснюють запиленням попередньо кастрованих квіток вручну. Зав'язування плодів під час штучної гібридизації на ослаблених рослинах може бути зниженим. Тому насіннєві рослини рекомендується вирощувати за оптимальних умов на високому агрофоні [1, 2]. Це підвищує його вихід і покращує якість.

Згідно з існуючими методичними вказівками насіння гібридів помідора потрібно вирощувати за умов, рекомендованих для товарного виробництва. Для закритого ґрунту це можуть бути зимово-весняна, весняно-літня та літньо-осіння культурозміни. Насіннєві площі розміщують в зимових або плівкових теплицях з контурним обігрівом ґрунту та повітря. Існує, також, досвід вирощування гібридного насіння помідора і в умовах відкритого ґрунту [2, 5, 7].

Мета дослідження. – вивчити вплив насіння (F_0) гібридів помідора Незабудка і Консуело, отриманого в умовах зимової і плівкової теплиць та у відкритому ґрунті, на продуктивність рослин у зимовій теплиці.

Матеріал, умови та методика досліджень. Дослід закладали у зимовій гідропонній теплиці ВАТ «Київська овочева фабрика» на площі 250 м² впродовж 2008 – 2010 рр. Досліджувані варіанти висаджували у триразовій повторності. Площа облікової ділянки становила 5,2 м². Площа живлення однієї рослини – 0,40 м².

Насіння досліджуваних гібридів пророщували за температури 24-25°C і висівали вручну на початку другої декади листопада. Для цього використовували касети з чарунками розміром 7x7 см, заповненими мінераловатним субстратом марки «Бомат» фірми «Engo» з Словачії.

Розсаду гібридів помідора впродовж трьох років вирощували у розсадо-розвідній спеціалізованій теплиці. При цьому застосовували додаткове освітлення світильниками ORX-600 фірми «ELGO» з лампами NAV-T-600 Super фірми «Osram», які забезпечували освітленість у 10-11 тис. люксів.

Рослини вирощували за температури повітря: вдень – 20°C, вночі – 18 °C, перед садінням – вдень - 18 °C, вночі - 17 °C. Температура субстрату – 21-22 °C, його вологість – 75-78 %. Відносна вологість повітря не перевищувала 65-75%. Концентрацію CO₂ підвищували до 800 ppm. Ці параметри мікроклімату підтримували автоматично, за допомогою комп'ютерної системи. Для росту і розвитку розсади застосовували поживний розчин з електропровідністю ЕС – 2,0-3,5 мСм/см, рН – 5,8-5,9.

Висаджування розсади помідора на постійне місце вирощування в зимову теплицю проводили в першій декаді січня. Ділянки досліджуваних варіантів розташовували послідовно в багаторусному порядку. Схема садіння (120+40) x 25 см з V-подібним підв'язуванням рослин до вертикальної шпалери за допомогою гачків.

Догляд за рослинами помідора здійснювали за загальноприйнятою технологією вирощування індетермінантних гібридів. Вона передбачає своєчасне видалення відпрацьованого листя, пасинкування рослин, закріплення їх навколо вертикальної шпалери та відпускання додаткового пасинка після п'ятої китиці через три рослини на четвертій. В міру росту рослини приспускали на «постіль» за способом Лейерінга. Для кращого запилення квіток використовували джмелів «Бомбус». Рослини підживлювали диференційованим за фазами росту та розвитку поживним розчином. Для запобігання хворобам і шкідникам здійснювали профілактичні обробки засобами захисту рослин.

Дослідження проводили відповідно до вимог «Методики дослідної справи в овочівництві і баштанництві» за редакцією Г.Л. Бондаренка, К.І. Яковенка [3]. Спостереження, оцінку і облік урожаю здійснювали відповідно до методики Державного сортовипробування сільськогосподарських культур (2001). Статистичну обробку результатів – за Б.А.Доспеховим (1985) [4].

Результати досліджень та їх обговорення. У досліді вивчали вплив насіння отриманого в різних умовах вирощування на урожайність гібридів помідора Незабудка F₁ і Консуело F₁. Кількість квіток на одній рослині, в середньому з десяти китиць, була найбільшою у потомства гібридної комбінації Незабудка F₁ з плівкової теплиці – 74 шт. У рослин інших варіантів цієї комбінації їх виявилось на 12-16 шт. менше. Найменше квіток утворилося у потомства з відкритого ґрунту – 58 шт. (табл.1).

У гібрида Консуело F₁ суттєвої різниці за кількістю квіток у потомства з різних умов вирощування не спостерігали. Різниця між кращим варіантом (плівкова теплиця) та гіршим (відкритий ґрунт) становила всього дві квітки.

Плоди на рослинах досліджуваних гібридів найкраще зав'язувалися в 2008 р.: у гібрида Незабудка F₁ – 63-79 %, у Консуело F₁ – 63-72 %, найгірше – у 2010 р. відповідно 53-60 % і 58-70 %. В середньому за три роки, найвищим цей показник був у потомства гібрида Незабудка F₁ із зимової теплиці – 67,7% і найнижчим з відкритого ґрунту – 58,0%, а із плівкової теплиці – 63,7%. Отже, потомство із зимової теплиці за цим показником перевищувало контроль.

1. Зав'язування плодів досліджуваних гібридів помідора F₁ залежно від насіння, отриманого за різних умов вирощування

Умови вирощування насіння	Зав'язування плодів, %				Середня кількість, шт.	
	2008 р.	2009 р.	2010 р.	середнє	квіток	плодів
	Незабудка F ₁					
Контроль *	68	59	60	62,3	60	38

Зимова теплиця	79	67	57	67,7	62	42
Плівкова теплиця	75	63	53	63,7	74	47
Відкритий ґрунт	63	55	56	58,0	58	34
НР ₀₅	3,5	3,0	2,8	—	—	—
	Консуело F ₁					
Контроль**	65	67	60	64,0	61	39
Зимова теплиця	63	61	70	64,7	63	41
Плівкова теплиця	72	62	59	64,3	64	41
Відкритий ґрунт	68	65	58	63,7	62	40
НР ₀₅	2,8	3,2	3,0	—	—	—

* Насіння гібрида Незабудка F₁ надане оригіном;

** Насіння гібрида Консуело F₁ надане оригіном

Відсоток зав'язування плодів у гібрида Консуело F₁, у середньому за роки досліджень, був на 1,3 % вищим, ніж у Незабудки F₁. Суттєвої різниці середніх показників відсотку зав'язування між варіантами не спостерігали. Плоди краще зав'язувалися у потомства із закритого ґрунту 64,7 та 64,3 % і гірше з відкритого – 63,7 %.

Урожайність гібридів Незабудка F₁ і Консуело F₁ залежно від насіння, отриманого в різних умовах вирощування, наведена в табл. 2.

2. Урожайність гібридів Незабудка F₁ і Консуело F₁ за вирощування в умовах зимової гідропонної теплиці, кг/м² (середнє за 2008 – 2010 рр.)

Умови вирощу- вання насіння	Урожайність				До контролю, %	Середня маса плоду, г	Стандартні плоди, %
	2008 р.	2009 р.	2010 р.	середнє			
	Незабудка F ₁						
Контроль*	21,3	20,9	19,9	20,7	100	176	95
Зимова теплиця	22,3	21,2	20,6	21,4	103	158	89
Плівкова	21,7	20,5	20,2	20,8	101	168	93

теплиця							
Відкритий ґрунт	20,1	19,7	18,9	19,6	95	160	89
НІР ₀₅	0,8	0,9	0,8	–	–	–	–
	Консуело F ₁						
Контроль**	22,8	21,2	21,6	21,9	100	152	88
Зимова теплиця	24,7	23,9	22,5	23,7	108	150	93
Плівкова теплиця	23,3	21,7	20,9	22,0	101	148	90
Відкритий ґрунт	21,3	19,7	18,8	19,9	91	144	82
НІР ₀₅	1,1	0,9	0,9	–	–	–	–

* Насіння гібрида Незабудка F₁ надане оригінатором;

** Насіння гібрида Консуело F₁ надане оригінатором

Найурожайнішим виявився 2008 р. У гібрида Незабудка F₁ у цей рік урожайність становила 20,1-22,3 кг/м², а у Консуело F₁ – 21,3-24,7 кг/м². Найнижчою врожайність була в 2010 р.: в гібрида Незабудка F₁ – 18,9-20,6 кг/м², а у Консуело F₁ – 18,8-22,5 кг/м².

При аналізі результатів досліджень, встановлено, що найвищу врожайність мало потомство обох гібридів із зимової теплиці, яка в середньому за три роки, у гібрида Незабудка F₁ становила 21,4 кг/м², у Консуело F₁ – 23,7 кг/м², дещо меншою у потомства з плівкової теплиці – 20,8 кг/м² (Незабудка F₁) та 22,0 кг/м² (Консуело F₁) і найменшою у потомства з відкритого ґрунту – 19,6 кг/м² (Незабудка F₁) і 19,9 кг/м² у (Консуело F₁).

Урожайність потомства із зимової теплиці переважала контроль у гібрида Незабудка F₁ на 3%, а у Консуело F₁ на 8%. У потомства з плівкової теплиці урожайність не відрізнялася від контролю, а вирощеного з насіння відкритого ґрунту виявилась найнижчою і у гібрида Незабудка F₁ поступалася контролю на 5% та на 9% у Консуело F₁.

Середня маса плоду серед досліджуваних варіантів була найбільшою в контролі – 176 г у гібрида Незабудка F₁ та 152 г у Консуело F₁. Плоди гібрида Незабудка F₁ були важчими за плоди Консуело F₁ в середньому на 17 г.

Кількість стандартних плодів в урожаї висока: у гібрида Незабудка F₁ у потомства з плівкової теплиці вона становила 93%, у контролі – 95%, із зимової теплиці та з відкритого ґрунту була однаковою – 89%. У гібрида Консуело F₁ стандартних плодів у потомства із зимової теплиці було 93%, з плівкової теплиці – 90%, а з відкритого ґрунту лише 82%.

Висновки

Зав'язування плодів у рослин, вирощених із насіння, отриманого в зимовій теплиці, було більшим, ніж в інших варіантах: у гібрида Незабудка F₁ – на 4,0-9,7 %, а у Консуело F₁ на – 0,4-1,0 %. Урожайність гібридів помідора Незабудка F₁ та Консуело F₁ кращою виявилася, також, у потомства із зимової теплиці (в середньому 21,4 і 23,7 кг/м²).

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Практический справочник овощевода. Томат. Справочное издание. – Киев: Юнивест Медиа, 2010. – 256 с.
2. Кравченко В. А. Помідор. Селекція, насінництво, технології / В. А. Кравченко, О. В. Приліпка - К.: Аграрна наука, 2007. – 405 с.
3. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві. / [За редакцією Г. Л. Бондаренка, К. І. Яковенка]. – Харків: Основа, 2001. – 369 с.
4. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов – М., 1985. - 351 с.
5. Антонец А. П. Разработка основных элементов технологии производства семян тепличных сортов томата: автореф. дис. на науч. степени канд. с.-х. наук: спец. 06.01.06. " Овощеводство " / А. П. Антонец. – М., 1990. – 18 с.
6. Прохоров И. А. Семеноводство и семеноведение овощных культур. Словарь-справочник. / И. А. Прохоров – И.: Изд-во МСХА. – 1996. – 177 с.
7. Кириченко В. Е. Влияние экологических условий на качество семян томатов: автореф. дис. на соиск. ученой степени канд. с.-х. наук: спец. 06.01.05. " Селекция " / В. Е. Кириченко – Харьков, 1978. – 18 с.

Урожайность гибридов томата Незабудка F₁ и Консуэло F₁ в зимней теплице в зависимости от семян выращенных в разных условиях

С.Н.Михайлик

Освещены результаты исследований влияния условий выращивания гибридных семян томата на урожайность потомства в зимней гидропонной теплице.

Ключевые слова: томат, гибриды, теплицы, цветки, плоды

Productivity of tomato the hybrids Nezabudka F₁ and Konsuelo F₁ in the winter hot-house depending on of the cultivation the conditions of seeds

S.M. Mihaylik

The results of studies of the influence of the conditions cultivation hybrid seeds of tomato on the economically valuable signs of posterity in the winter hydroponic hot-houses are illuminated.

Keywords: tomato, hybrids, hot-houses, flower, fruits

УДК 632.952:632.938.1:

КОНЦЕПТУАЛЬНІ ОСНОВИ ВИРОБНИЦТВА І ЗАСТОСУВАННЯ МІКОБІОПРЕПАРАТІВ

В.В. Теслюк, кандидат технічних наук

Встановлено, що одним з ефективних і нових напрямів захисту рослин від хвороб є індукування їх захисних механізмів. Вивчено різні речовини, які мають еліситорні властивості і визначено, що перспективним є застосування хітину та його похідних. Доступним джерелом одержання хітину і глюканів можуть бути гриби. Обґрунтовано технологію отримання мікобіопрепарату біофунгіцид мікосан на основі грибних глюканів та обґрунтована біологічна ефективність застосування його на різних сільськогосподарських культурах.

Ключові слова: захист рослин, хітин, глюкани, хвороби, гриби, біофунгіцид, біологічна ефективність, мікобіопрепарат, урожайність.

Відомо, що сільськогосподарські рослини в період свого росту постійно перебувають в умовах екологічного стресу, спричиненого як об'єктивними, так і суб'єктивними факторами. Вони ростуть в умовах негативного впливу шкідливих патогенів, нерегламентованого внесення пестицидів і добрив, а також інших несприятливих факторів. Для виживання рослини включають механізми захисних реакцій, але при поєднанні негативних впливів, вони не можуть їм протистояти самотійно, що призводить до зменшення на 30 % і більше врожайності. Тому застосування пестицидів стало обов'язковим елементом технології вирощування сільськогосподарських культур. Проте цей захід майже завжди супроводжується накопиченням токсичних речовин у продуктах харчування й довкіллі, знищенням корисних організмів (риб, бджіл, птахів та ін.) та мікроорганізмів і порушенням рівноваги в екосистемах [12,22,28,31,37].

Синтетичні препарати можна замінити ефективними біопрепаратами бактеріального походження, але розробка, створення і виробництво їх в Україні і навіть у світі тільки починається. Нині вони, як самотійний захід,

характеризуються невисокою ефективністю і стабільністю дії, але разом з тим в інтегрованій системі захисту рослин є позитивним доповненням, що дозволяє досягти бажаного результату зменшення пестицидного навантаження на рослини і навколишнє середовище. Основною причиною ігнорування застосування біопрепаратів є низька культура землеробства, тому що технологія їх використання пов'язана з додатковими затратами.

Для зменшення впливу шкідливих факторів на продуктивність і якість сільськогосподарських культур необхідно створювати нові хворобостійкі сорти рослин. Це дає позитивний результат, однак, на жаль патогенні мікроорганізми пристосовуються до них дуже швидко [9].

Розвиваючи різні підходи до вирішення глобальної проблеми захисту рослин від хвороб біологи все більше уваги приділяють генетичному потенціалу їх стійкості, не реалізованому в умовах екологічного стресу. Це спонукало до пошуку нових методів захисту рослин від хвороб, які суттєво відрізняються від традиційних.

Новий напрям у розробці заходів і способів захисту рослин від хвороб виник після поглибленого вивчення взаємовідносин між рослиною і паразитом [6,7]. У кожної рослини є потужний арсенал захисних механізмів власного імунітету проти патогенів, але більшість з них у процесі окультурювання втратила здатність їх своєчасно включати.

Захисні реакції рослин можуть виникати після обробки їх спеціальними речовинами індукторами хворобостійкості – елісіторами. Такими чинниками можуть бути різні неорганічні хімічні сполуки, ослаблені штами живих патогенних мікроорганізмів або біомаса вбитих мікроорганізмів, а також цілий ряд біогенних органічних сполук з різних класів [15,24,27]. Серед основних недоліків, які обмежують використання цього способу є висока ефективна концентрація препаратів, їх нестабільність при тривалому зберіганні і низька ефективність застосування. Трапляються також випадки реверсії таких штамів мікроорганізмів до дикого вірулентного стану. Тому вважають, що найперспективнішими для створення ефективних засобів захисту рослин є

застосування елісаторів біогенного походження, які знайдені в різних групах організмів – у бактеріях, вірусах, рослинах, серед яких багатші на такі сполуки гриби.

В останнє десятиріччя широкого розвитку набуло дослідження елісаторних властивостей полісахаридних олігомерів, таких як хітозан. Цей біополімер отримують переробкою хітину тваринного або грибного походження. За біологічною активністю і техніко-економічними показниками він перевершує інші елісатори і тому в різних країнах були розроблені і з'явилися на ринку ряд індукторів резистентності рослин проти хвороб на основі хітозану.

В процесі їх застосування виявилось, що основними недоліками таких індукторів стійкості рослин проти хвороб є їх недостатньо висока ефективність і висока ціна, що не дає їм можливості конкурувати з сучасними фунгіцидами. Взагалі, за оцінками фахівців, реальна ефективність комерційних біопрепаратів сягає 70 – 80 %. До того ж біологічні препарати мають обмежене коло рослин, в яких вони здатні ефективно підвищувати стійкість проти патогенів, а також обмежене коло збудників хвороб, від яких вони можуть захистити. Тому біологічні препарати займають відносно невеликий сегмент ринку засобів захисту рослин (3 – 5 %).

При проведенні глибокого аналізу індукторів стійкості рослин основна увага була зосереджена на вивченні ефективності застосування грибних глюканів, хітину та його похідних як елісаторів, здатних включати гени стійкості та призводити до посиленого синтезу глюканаз та інших фітоалексинів.

Ці речовини не токсичні і діють в дуже малих концентраціях як сигнальні молекули. Хітин природний широко розповсюджений азотовмісний полісахарид, який займає друге місце після целюлози. В природі він міститься в панцирах ракоподібних, у крилах комах та стінках клітин грибів. Основною сировиною для отримання хітину є панцири крабів, але це дуже дорога сировина, тому для одержання хітину використовують стінки клітин грибів, з яких можна отримати хітин-глюканові комплекси (ХГК), зокрема хітозан. Він має позитивний заряд, що

дозволяє йому зв'язуватися з негативно зарядженими поверхнями, такими як листя рослин, волосяний покрив та шкіра людини і тварини.

Наші дослідження були спрямовані на отримання і вивчення хітин-глюканових комплексів (ХГК) із вищих базидіальних грибів (*Fomes fomentarius* (L. Fr.), Gill.), досить поширених у природних умовах. Це суттєво покращує техніко-економічні показники подальшого їх широкого впровадження. Аналіз наукової літератури показав, що технології виробництва грибних біополімерів з афілофоральних дереворуйнівних грибів і біопрепаратів на їх основі практично відсутні. Не проводилось також досліджень біологічної ефективності застосування таких мікобіопрепаратів,

В основу одержання ХГК із грибів покладено технологію їх екстрагування лугом. Лужний екстракт афілофоральних грибів доповнювали вуглеамонійними солями.

В результаті розробленої технології отримана біологічно активна композиція на основі грибних глюканів, яка стала основою мікобіопрепарату біофунгіцид мікосан.

Мета досліджень полягала в узагальненні підходу до одержання і використання індукторів резистенції в захисті рослин та вивченні результатів ефективності застосування мікобіопрепарату біофунгіцид мікосан, виготовленого на основі грибних глюканів, для захисту і стимуляції рослин.

Матеріал і методика досліджень. Експериментальні дослідження проводили впродовж 1999-2009 рр. в усіх ґрунтово-кліматичних зонах України згідно із загальноприйнятою методикою [14].

Плодові тіла дереворуйнівних афілофоральних грибів як сировини для виготовлення мікобіопрепарату мікосан заготовляли відповідно до [11]. Біологічну ефективність препарату мікосан вивчали на основних сільськогосподарських культурах за загальноприйнятими методиками [23,26]. Посівні якості насіння, обробленого протруйниками, визначали згідно з методикою [25].

Вирощування дослідних культур в кожному регіоні здійснювали відповідно до технологій, прийнятих для кожної ґрунтово-кліматичної зони.

Результати досліджень та їх обговорення. Отриманий в досліді екстракт на основі хітину показав високу елісаторну активність. На його основі розроблений мікобіопрепарат біофунгіцид мікосан в двох модифікаціях: мікосан-Н для передпосівної обробки насіння, цибулин, бульб, корінців розсади та саджанців, а також мікосан-В для обробки рослин у період росту [12,22,28,31,37,9,6,7,15,24,27,30].

Відповідно до розробленої технології основною сировиною для виробництва біофунгіциду мікосан були плодові тіла афілофоральних грибів. Технологія виробництва мікобіопрепарату біофунгіцид мікосан складається з ряду технологічних операцій, серед яких обов'язковою є подрібнення плодових тіл афілофоральних грибів в грибну біомасу до необхідної фракції для подальшої екстракції [30,34,36].

Програмою експериментальних досліджень крім вивчення технологічних показників виробництва грибних глюканів з дереворуйнівних афілофоральних грибів (*Fomes fomentarius (L. Fr.), Gill.*), зібраних з берези і тополі, передбачалося визначення біологічної ефективності отриманого мікобіопрепарату біофунгіцид мікосан для підвищення стійкості рослин проти хвороб різних сільськогосподарських культур.

Позитивні результати одержані при вивченні біологічної ефективності застосування різних композицій, які включають глюкан-меланінові комплекси і хітозан, для захисту від хвороб гороху [10,18,19,22,27]. Багаторічні дослідження (1999-2006 рр.) мікобіопрепарату біофунгіцид мікосан та інших композицій на його основі в лабораторних і польових умовах проти фітопатогенних організмів гороху показали також позитивну ефективність проти збудників кореневих гнилей і пероноспорозу.

Аналіз результатів досліджень ефективності мікобіопрепарату біофунгіцид мікосан на горосі сорту Богатир чеський в Київській обл. показував, що порівняно з еталоном (вітавакс 200ФФ, 2,5 л/т), енергія проростання насіння зросла на 5,4

%, а польова його схожість на 18,8 % [22]. На варіанті, де насіння обробляли препаратом біофунгіцид мікосан-Н, рослини мали висоту на 33,4 % більшу, ніж на контролі, і на 13,5 % вищі, ніж на еталоні (вітавакс 200 ФФ). Позитивні результати отримані і на інших варіантах, де застосовували композиції, до складу яких входив хітозан.

При обліку враженості гороху хворобами встановлено, що рослин хворих на кореневі гнилі і пероноспороз у варіанті із застосуванням мікосану було на 20 % і на 32,7 % менше порівняно із контролем, відповідно розвиток хвороби був менше на 14,5 % і на 7,3 %.

Біологічна ефективність застосування мікосану-Н проти корневих гнилей (*Fusarium spp*) (11 етап ЄС) була порівняно з еталоном (вітавакс 200ФФ, 2,5 л/т) в межах помилки, а при цвітінні (61 етап ЄС) вищою на 5 %, а проти пероноспорозу в цю фазу – на 25,1 %.

У фазу наливання бобів на варіантах, де застосовували мікосан-Н, порівняно з еталоном кількість уражених бобів була на 3,8 %, а ступінь їх ураження – на 6,5 % меншими.

В результаті аналізу захисної дії препарату встановлена дуже цінна для захисту гороху системна, тривала стійкість рослин гороху проти збудників хвороб. Впродовж вегетаційного періоду в роки проведення досліджень фітотоксичної дії біопрепарату мікосан-Н на рослини не встановлено.

Протруювання насіння гороху сприяло підвищенню продуктивності рослин. Так, маса 1000 зерен на варіанті без обробки насіння становила 200,5 г, при застосуванні вітаваксу 200 ФФ, вона була на 5,5 г, а мікосану – на 8 г більшою. Урожайність на варіанті з мікосаном порівняно з контролем зросла на 5,2 ц/га, а з еталоном (вітавакс 200 ФФ) – на 1,3 ц/га.

Вивчення стабільності захисної дії мікобіопрепарату біофунгіцид мікосан на основі грибних глюканів проводили впродовж 2002–2004 рр. в НДГ «Чабани» Київської області на горосі сорту Норд за загальноприйнятими методиками [19].

Встановлено, що на варіантах, де застосовували мікобіопрепарат мікосан-Н (7л/т), порівняно з вітаваксом енергія проростання насіння збільшилась на 6,1

%, польова схожість – на 3,8 %, висота рослин – на 11,5%, а порівняно з контролем – на 16,4%. У той же час при використанні вітаваксу висота рослин була на 0,8 см більшою, ніж у контролі.

Біологічна ефективність мікосану-Н проти корневих гнилей (*Fusarium spp.*) у фазу сходів (11-й етап ЕС) порівняно з еталоном була вищою на 8,8%, при цвітінні (61-й етап ЕС) – на 5%, а проти пероноспорозу у фазу сходів – на 22,1 %.

Застосування мікосану сприяло зменшенню кількості уражених бобів на 3,8 %, а ступінь їх ураження – на 6,5 %.

Передпосівна обробка насіння мікобіопрепаратом біофунгіцид мікосан-Н сприяла підвищенню продуктивності рослин гороху. Так, маса 1000 зерен з рослин без обробки насіння становила 216,7 г, у варіантах з еталоном вона була на 10,6 г, а при застосуванні біологічного препарату мікосан-Н – на 7,8 г більшою. Врожайність гороху у варіанті з мікосаном (7 л/т) була вищою порівняно з контролем на 5,5 ц/га.

Аналіз результатів за 1999-2006 рр. [10,18,19,22,27]. показав, що обробка насіння гороху біофунгіцидом мікосан-Н забезпечує надійний його захист від грибних хвороб. Біологічна ефективність цього препарату не відрізнялася від кращих зарубіжних біоцидних хімічних препаратів.

Програмою наших досліджень передбачалося вивчення ефективності мікобіопрепарату біофунгіцид мікосан-Н і його композицій на інших сільськогосподарських культурах, у тому числі на ячменю [7,19,20,22,27,33]. Його обробку проводили за два тижні до посіву з розрахунку 7 л композиції на основі лужного екстракту грибів на тонну насіння. Композиції мали вміст елісіторів 7,2; 30,0 і 71,4 г/л і 100 г/л карбонату та бікарбонату амонію. Контролем слугували експериментальні ділянки ячменю без обробки. Як еталони використовували хімічний протруйник вітавакс 200 ФФ з нормою витрати 2,5 л/т і біологічний елісітор хітозан (200 г/т) з відповідною добавкою карбонату і бікарбонату амонію. Ефективність різних способів обробки насіння рослин визначали за комплексом показників: сила росту – через 3 дні після посіву; схожість – через 7 днів; висоту рослин – на 13 етапі ЕС; ураження

рослин кореневими гнилями – у фазу кущення (23 етап ЕС) і молочної стиглості зерна (73 етап ЕС) відповідно до “Методичних рекомендацій з державних випробувань фунгіцидів, антибіотиків та протруйників». Результати впливу різних способів на посівну якість насіння, стійкість проти хвороб та біометричні показники рослин наведені в табл. 1 – 3.

1. Вплив способів передпосівної обробки насіння ячменю ярого на посівні якості та біометричні показники

Варіант досліджу		Енергія проростання, %	Польова схожість, %	Довжина рослин, см
Контроль		45,3	78,2	62,0
Вітавакс 200 ФФ, 2,5 л/т		56,9	83,9	70,0
Хітозан + солі, 200 г/т		49,2	81,4	68,6
Композиція, що вивчається	50 г/т	49,2	81,4	68,6
	210 г/т	60,9	89,5	78,8
	500 г/т	60,9	89,5	78,8
НСР ₀₅		4,73	4,65	5,21

2. Вплив способів обробки насіння на розвиток хвороб рослин ячменю ярого

Варіант досліджу		Ustilago nuda, %	Fusarium spp. (23 етап ЕС)		Fusarium spp. (73 етап ЕС)	
			уражено рослин, %	розвиток хвороби, %	уражено рослин, %	розвиток хвороби, %
Контроль		1,6	60,9	7,2	94,4	11,0
Вітавакс 200 ФФ, 2,5л/т		0	24,4	2,6	52,6	3,0
Хітозан + солі, 200 г/т		0,2	36,5	3,4	68,8	5,2
Композиція, що вивчається	50 г/т	0,1	36,0	3,4	68,5	5,1
	210 г/т	0	23,7	2,6	63,0	3,1
	500 г/т	0	23,5	2,5	63,0	3,0
НСР ₀₅		0,14	3,47	0,36	4,48	0,59

3. Ефективність застосування протруйників на насінні ячменю

Варіант досліджу	Біологічна ефективність, %			Маса 1000 зерен, г	Урожайність, ц/га
	Fusarium spp. (23 етап)	Fusarium spp. (73 етап)	Ustilago nuda,		
Контроль	-	-	-	47,1	30,6

Вітавакс 200 ФФ, 2,5 л/т		63,8	72,7	100	50,6	36,2
Хітозан+солі, 200 г/т		52,7	52,6	87,5	48,2	31,4
Композиція, що вивчається	50 г/т	52,9	55,8	90,4	48,6	34,1
	210 г/т	61,1	71,9	100	51,6	37,7
	500 г/т	61,2	71,8	100	51,8	37,8
НСР ₀₅		4,5	4,4	4,8	3,1	0,9

Аналіз експериментальних досліджень показав високу ефективність застосування грибних глюканів для підвищення стійкості ячменю проти хвороб.

Одночасно дослідження проводили в 2001 – 2003 рр. в СФГ “Кондор” Ульянівського району Кіровоградської області (Степ). Насіння ячменю обробляли за два тижні до посіву протруювачами ПС-10 з нормою витрати робочого розчину 1 л на 100 кг зерна. Норма висіву 4,5 – 5 млн. схожих зерен на гектар [20].

Біологічну ефективність препарату мікосан-Н вивчали на ячмені сорту Едем другої репродукції за загальноприйнятими методиками [23,26]. Посівні якості насіння, обробленого протруйниками, визначали згідно з методикою [25]. Вирощування ячменю ярого здійснювали відповідно до технологій, прийнятих для степової зони.

При обробці насіння ячменю ярого мікобіопрепаратом біофунгіцид мікосан-Н з нормою витрати 3,5 та 7 л/т нами встановлено, що він позитивно впливав на посівну якість насіння і біометричні показники рослин

Аналіз біологічної ефективності біофунгіциду мікосан-Н показав, що за дози 7 л/т він забезпечує захист рослин 78,8 % (23 етап ЄС) і 67,9 % (73 етап ЄС) ячменю ярого від фузаріозної кореневої гнилі тобто на рівні еталону (вітавакс 200 ФФ). При використанні мікобіопрепарату при дозі 3,5 л/т біологічна ефективність проти фузаріозної кореневої гнилі становила 62,6 % (23 етап ЄС) і 59,0 % (73 етап ЄС).

Біологічна ефективність проти твердої сажки на ділянці, де насіння було оброблене біофунгіцидом мікосан-Н з дозою 7 л/т становила 96,1 %, а на варіанті з нормою 3,5 л/т відповідно – 92,3 %.

Встановлено, що обробки мікобіопрепаратом мікосан-Н при нормі 7 л/т збільшують масу 1000 зерен ячменю порівняно з контролем на 2,66 г, а при нормі

мікобіопрепарату 3,5 л/т - на 1,01 г. Урожайність ячменю ярого за обробки насіння мікосаном (7 л/т) була вищою, ніж на контролі на 0,72 т/га, порівняно з вітаваксом 200 ФФ – на 0,26 т/га, а за норми 3,5 л/т – на 0,32 т/га, що знаходиться в межах помилки.

Аналіз результатів експериментальних досліджень застосування мікобіопрепарату мікосан-Н для обробки насіння ячменю з розрахунку 7 л/т є ефективним і перспективним способом захисту від найшкідливіших хвороб. Застосування мікобіопрепарату стимулює силу росту, польову схожість насіння, покращує розвиток рослин, фітосанітарний стан посіву та підвищує ефективність вирощування ячменю.

Для розширення сфери застосування мікобіопрепарату на основі грибних глюканів біофунгіцид мікосан-Н програмою досліджень передбачалося вивчення його ефективності для захисту овочевих культур від хвороб [1,2,29,13,32].

Дослідження у лабораторних, польових та вегетаційних умовах проводили в ДГП Борова, Київська обл. в 1999–2002 рр. на таких культурах: огірку – гібрид F₁ сорту Родничок, дині – сорту Тавричанка, картоплі – сорту Луговська, помідорах – сорту Лагідний [1].

Фітопатологічні обліки враженості рослин здійснювали згідно із загальноприйнятими методиками. Расовий склад гриба *Phytophthora infestans*(Mont.) de Bary ідентифікували на рослинах диференціаторах. Біохімічні показники активності пероксидази визначали за Міхлісом і Броньовіцькою, титровану кислотність – титруванням, суху речовину – рефрактометром, вітамін С – за методом Мурі.

Робота здійснювалася на штучно створеному інфекційному середовищі.

Дослідження показали, що мікосан-Н, як індуктор резистентності рослин має майже однакову ефективність з фунгіцидом апрон, що пригнічує паразитичну активність патогенів. Крім цього, мікобіопрепарат біофунгіцид мікосан-В достатньо ефективно діє при обробках рослин у процесі вегетації, не поступаючись класичним фунгіцидам.

Аналогічні результати отримані і опубліковані щодо інших культур. Отже діюча речовина мікобіопрепарату мікосан практично не впливаючи на патоген, індукує захисні механізми в рослин.

Це підтверджують одержані нами позитивні результати щодо зміни окисно-відновної активності та кислотності клітинного соку, а також дані з пригнічення расоспецифічного паразитизму *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary.

Враховуючи високу екологічну безпечність непеестицидного препарату мікосан потрібно сміливіше застосовувати його для підвищення резистентності рослин, особливо при слабкому та помірному розвитку захворювань. Особливо доцільно його використовувати на передінфекційному етапі. В сезони епіфітотійного розвитку хвороб необхідно застосовувати препарат у бакових сумішах з класичними фунгіцидами для одночасного пригнічення паразитизму шкідливих об'єктів та індукції захисних механізмів рослин.

Мікобіопрепарат біофунгіцид мікосан на основі грибних біополімерів вивчали впродовж 2003–2005 рр. у лабораторних, польових та вегетаційних дослідженнях на капусті сортів Димерська 7, Дитмаршер Фрюєр, Амагер 611, Білосніжка, Харківська зимова в ДГП Борова, Київська обл.[2]. Для порівняння використали синтетичний препарат апрон XL та індуктор резистентності арахідонову кислоту.

Фітопатологічні спостереження враженості рослин капусти проводили згідно із загальноприйнятими методиками. Біохімічні показники активності пероксидази визначали за Міхлісом і Броньовіцькою.

Досить часто при холодних і вологих веснах сходи капусти пошкоджуються кореневими гнилями, що призводить до зрідження посівів у розсаднику. Для передпосівної обробки насіння білоголової капусти використовували мікобіопрепарат біофунгіцид мікосан-Н. Роботу здійснювали на штучно створеному інфекційному середовищі.

Спостереженнями встановлено, що біологічна ефективність мікосану – Н як індуктора резистентності рослин, проти пероноспорозу на різних сортах капусти становить від 71,8% до 79%, а проти альтернаріозу відповідно від 79,4 до

80,2%, що відповідає дії класичного фунгіциду – протруйника (д. р. металаксіл), який пригнічує паразитизм патогенів.

Крім цього, мікобіопрепарат біофунгіцид мікосан – В, а також арахідонова кислота достатньо ефективно діють і при обробках рослин капусти в процесі вегетації.

Аналіз результатів досліджень показав, що з урахуванням досить високої екологічної безпечності мікобіопрепарату біофунгіцид мікосан (марок Н та В) та арахідонової кислоти, потрібно сміливіше застосовувати їх на посівах білоголової капусти другого року – для суттєвого підвищення резистентності рослин, особливо при слабкому та помірному розвитку захворювань.

Для підвищення ефективності індукованого захисту рослин від хвороб та вивчення синергічної дії різних органічних індукторів резистентності з включенням їх до складу композицій на основі грибних глюканів проводили дослідження на інших овочевих культурах [29,13,32].

Мікосан, основу якого складають хітин, грибні глюкани і меланіни активно індукують утворення антипатогенних речовин у клітинах і тканинах рослин. Однією із перших реакцій рослини на контакт із патогеном є залуження середовища в міжклітинному просторі, а органічні кислоти відіграють досить важливу роль в імунних реакціях на пізніших стадіях патологічного процесу, тому виникла необхідність вивчити ефективність сумісної дії мікосану і органічних кислот – синергічної суміші двох індукторів резистентності рослин різної хімічної природи, які підсилюють захисні механізми впродовж тривалішого часу.

Дослідження проводили в лабораторних, польових та вегетаційних умовах ДГП Борова, Київська обл. впродовж 2007-2009 рр., фітопатологічні спостереження ураженості рослин – згідно із загальноприйнятими методиками, біохімічні показники активності пероксидази визначали за Міхлісом і Броньовіцькою, титровану кислотність – титруванням, суху речовину – рефрактометром, а вітамін С – за методом Мурі .

Обробка вегетуючих рослин овочевих культур картоплі, томатів, огірків, цибулі, дині, кавунів сумішшю мікосану та коричневої кислоти у польових умовах

до початку появи перших симптомів ураження їх хворобами, а також у подальшому 2-3 рази, залежно від розвитку захворювань, показала достатньо високу біологічну ефективність – від 44,9% до 60,1%.

Отже мікосан та корична кислота, індукуючи захисні механізми в рослин, сприяють зниженню їх ураженості хворобами, а бакова суміш половинної норми витрати цих індукторів – ще вищій ефективності.

При обприскуванні овочевих культур у процесі вегетації, за прогнозом ураження їх патогенами, мікосаном-В і коричнею кислотою та композиційною сумішшю цих препаратів виявили позитивну біологічну ефективність у захисті рослин від хвороб завдяки підвищенню їх резистентності до фітопатогенів, а не через пригнічення їх паразитизму.

При використанні мікосану і луналарової кислоти, а також їх композицій для індукування захисних механізмів у рослин спостерігали зниження їх ураженості хворобами, а бакова суміш половинної норми витрати цих індукторів підвищувала її ефективність [32].

Високу біологічну ефективність застосування мікобіопрепарату мікосан для підвищення стійкості рослин проти хвороб отримали в результаті проведення експериментальних досліджень на цукрових буряках [5,8,31], пшениці озимій [3,35], яблуні [4], а також ріпаку [17].

Передпосівне оброблення насіння сої мікобіопрепаратом мікосан-Н, зменшувало ураження рослин бактеріальними хворобами впродовж вегетації в умовах природного і штучного зараження, стимулювало ріст і розвиток рослин, сприяло створенню і розвитку бактеріальних бульбочок на коренях рослин, підвищувало у рослинах уміст хлорофілу, азоту, фосфору та калію, забезпечувало отримання високої урожайності і якості зерна [16].

ВИСНОВКИ

1. Екологічні стреси, негативний вплив шкідливих об'єктів призводять до зниження урожайності сільськогосподарських культур на 30% і більше, що зумовлює необхідність проведення захисних заходів рослин.

2. Новим напрямом у розробці і використанні препаратів для захисту рослин від хвороб є стимуляція захисних механізмів рослин мікобіопрепаратами на основі хітин-глюканових комплексів грибного походження.

3. Мікобіопрепарат нового покоління біофунгіцид мікосан для захисту рослин від захворювань має високу ефективність захисту і стимуляції рослин. Він є перспективним продуктом сучасних наукових знань про імунітет рослин і наукоємних біотехнологій отримання грибних глюканів.

4. Застосування мікобіопрепарату рекомендовано для обробки насіння та рослин у період вегетації пшениці ярої та озимої, ячменю, кукурудзи, гороху, сої, цукрових буряків, соняшнику та плодових і овочевих культур.

5. Висока ефективність, безпечність для людини і довкілля, а також низька вартість мікобіопрепарату біофунгіцид мікосан (*марок Н та В*) відкриває великі можливості для переходу виробництва продукції рослинництва в Україні на принципово нові екологічні і економічні рівні.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Активація захисних механізмів овочевих культур / [І.І. Кошевський, Р.В. Ковбасенко, В.М. Ковбасенко, В.В. Теслюк] // Інтегрований захист рослин на початку ХХІ століття. Матеріали міжнародної науково-практичної конференції. – К. : Інститут захисту рослин УААН, 2004. – С. 343 – 348.

2. Біологічний захист капусти від хвороб / [Г.І. Яровий, О.І. Оніщенко, В.В. Теслюк, та ін.] // Карантин і захист рослин. 2008. – № 1(139), – С. 25 – 26.

3. Біологічний препарат Мікосан – ефективний засіб контролю хвороб озимої пшениці / [І.І. Кошевський, Л.Ф. Горовий, А.П. Корецький та ін.] // Вісник аграрної науки Південного регіону. Сільськогосподарські та біологічні науки. – Одеса : СМІЛ, 2005. – Вип. 6. – С. 103 – 106.

4. Біофунгіцид Микосан-В от болезней яблони / [И.В. Шевчук, Л.Ф. Горовой, В.В. Редько, В.В. Теслюк] // Інтегрований захист рослин на початку ХХІ століття. Матеріали міжнародної науково-практичної конференції. – К. : Інститут захисту рослин УААН, 2004. – С. 502 – 504.

5.Биофунгицид Микосан-Н против корнееда растений сахарной свеклы / [В.В. Нуждина, А.А. Матасов, Л.Ф. Горовой та ін.] // Интегрированный захист рослин на початку ХХІ століття. Матеріали міжнародної науково-практичної конференції. – К. : Інститут захисту рослин УААН, 2004. – С. 433 – 436.

6. Бородай В.В. Нові перспективи у дослідженні хітино–глюканів для захисту коренеплодів цукрового буряку при їх зберіганні / В.В. Бородай, І.І. Кошевський, В.В. Теслюк // Интегрированный захист рослин на початку ХХІ століття. Матеріали міжнародної науково-практичної конференції. – К. : Інститут захисту рослин УААН, 2004. – С . 154 – 156.

7. Влияние препарата Микосан, на устойчивость ячменя к болезням / [Л.Ф. Горовой, И.И. Кошевский, В.В. Теслюк, И.А. Трутнева] // Новые перспективы в исследовании хитина и хитозана. – М.: ВНИРО, 2001. – С. 78 – 81.

8.Вплив біофунгіциду Мікосан-Н як індуктора імунних реакцій рослин на підвищення стійкості цукрових буряків проти ураження коренеїдом / [В.З. Табачук, В.Т. Саблук, В.П. Радченко та ін.] // Интегрированный захист рослин на початку ХХІ століття. Матеріали міжнародної науково-практичної конференції. – К. : Інститут захисту рослин УААН, 2004. – С. 480 – 482.

9. Горовий Л. Ф. Перевага біофунгіцидів – екологічно чиста продукція / Л. Ф. Горовий, В. В. Теслюк // Дім, сад, огород, 2005. – № 5. – С. 18.

10. Горовой Л.Ф. “МИКОСАН” доказывает сам / Л.Ф. Горовой, И. И. Кошевский, В. В. Теслюк // “Аграрник” Всеукраїнська газета для працівників агропромислового комплексу. – 2005. – № 17 (39). – С. 6.

11. Гриби. Трутовик справжній. Технічні умови. СОУ 01.12-37-554:2007. [Чинний від 2007-10-01]. – К.: Мінагрополітики, 2007. – 14 с. – (Національні стандарти України).

12. Грибные полисахариды в защите растений / [И.И. Кошевский, Л.Ф. Горовой, В.В. Теслюк, В.В. Редько] // Современная микология в России. Первый съезд микологов России. Тезисы докладов. – М. : Национальная академия микологии, 2002. – С. 230 – 231.

13. Дослідження бакової суміші індукторів резистентності овочевих культур / [В.В. Теслюк, Р.В. Ковбасенко, О.П. Дмитриєв та ін.] // Агробіологія: Збірник наукових праць. – Біла Церква : Білоцерків. нац. аграр. ун-т, 2010. – Вип. 3(74). – С. 53 – 56.
14. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов (с основами статистической обработки результатов исследований). 5-е изд., доп. и перераб. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
15. Ефективність біологічного препарату Мікосан при протруюванні насіння гороху / [І.І. Кошевський, Л.Ф. Горовий, В.В. Редько, В.В. Теслюк] // Інтегрований захист рослин на початку ХХІ століття. Матеріали міжнародної науково-практичної конференції. – К. : Інститут захисту рослин УААН, 2004. – С. 476 – 478.
16. 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.
17. Захищаємо ярий ріпак препаратом Мікосан / [Т.І. Бондар, М.М. Кирик, І.І. Кошевський, В.В. Теслюк] // Зерно хліб. – 2005. – № 2. – С. 47.
18. Збудників кореневих гнилей гороху та фітопатогенних організмів поменшає / [І.І. Кошевський, Л.Ф. Горовий, В.В. Редько, В.В. Теслюк] // Зерно і хліб. – 2005. – № 2. – С. 44.
19. Кошевський І.І. Біологічна ефективність мікобіопрепарату Мікосан-Н при обробці насіння гороху / І.І. Кошевський, В.В. Теслюк // Наукові доповіді НУБіП України. – 2010. – 4(20). <http://www.nbu.gov.ua/e-journals/Nd/2010-4/10kiitps.pdf>.
20. Кошевський І.І. Визначення ефективності індуктора стійкості при обробці насіння ячменю / І.І. Кошевський, В.В.Теслюк // Наукові доповіді НУБіП України. – 2010. – 5(21). <http://www.nbu.gov.ua/e-journals/Nd/2010-5/10kiipbs.pdf>.

21. Кошевский И.И. Эффективность применения препарата Микосан и хитозана для обработки семян гороха / И.И. Кошевский, В.В. Теслюк // Новые перспективы в исследовании хитина и хитозана. – М. : ВНИРО, 2001. – С. 85 – 88.
22. Кошевський І.І. Протруювання Мікосаном ефективно та екологічно чисте / І.І. Кошевський, В.В. Теслюк // “Аграрник” Всеукраїнська газета для працівників агропромислового комплексу. – 2006. – № 1 (46). – С. 10 – 11.
23. Методики випробування і застосування пестицидів / [за ред. С.О. Трибеля]. – К. : Світ, 2001 – С. 277 – 279.
24. «Мікосан»–органічний індуктор стійкості рослин проти хвороб / [Л.Ф. Горовий, І.І. Кошевський, В.В. Редько, В.В. Теслюк] // Посібник українського хлібороба. Науково-виробничий щорічник. – 2009. – С. 53 – 54.
25. Насіння сільськогосподарських культур. Методи визначення якості: ДСТУ 4138-2002. – Видання офіційне. – К.: Держспоживстандарт України, 2003. – 173 с.
26. Облік шкідників і хвороб сільськогосподарських культур / [В.П.Омелюта, І.В. Григорович, В.С. Чабан, та ін.]: за ред. В.П. Омелюти. – К. : Урожай, 1986. – 296 с.
27. 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.,
28. 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.
29. Перспективи застосування біопрепаратів із грибів для захисту рослин та стан їх виробництва / [Л.Ф. Горовий, І.І. Ревенко, І.І. Кошевський, В.В. Теслюк] // Сб. науч. трудов Керченского морского технологического института. «Механизация производственных процессов рыбного хозяйства, промышленных и аграрных предприятий». – К.: КМТИ, 2002. – Вып. 3. – С. 143 – 146.
30. Підвищення резистентності овочевих культур до хвороб / [Р.В. Ковбасенко, К.П. Ковбасенко В.М. Ковбасенко, В.В. Теслюк] // Агроекологічний

журнал.(спеціальний випуск). – К. : Інститут агроєкології УААН, 2008. – Червень. – С. 105 – 108.

31. Ревенко І.І. Технологічні особливості підходу до подрібнення сировини біофунгіцидів / І.І. Ревенко, В.В. Теслюк // Науковий вісник національного аграрного університету. – К. : НАУ, 2003. – Вип. 60. – С. 297 – 300.

32. Саблук В.Т. Ефективність застосування біофунгіциду Мікосан-Н проти коренеїду / В.Т. Саблук, В.В. Теслюк, В.З. Табачук // журнал Цукрові буряки, 2003. – № 6(36). – С. 17 – 18.

33. Синергізм двох індукторів резистентності овочевих культур / [В.В. Теслюк., Р.В. Ковбасенко, В.О. Дубровін, В.М. Ковбасенко] // Агроєкологічний журнал. Науково-теоретичний журнал. (Спеціальний випуск). – К.: Інститут агроєкології УААН, 2010. – С. 200 – 202.

34. Терещенко Б.О. Ефективність біофунгіциду Мікосан-Н проти збудників пліснявіння насіння ярого ячменю / Б.О. Терещенко, В.В. Теслюк, О.А. Горщар // Захист і карантин рослин міжвідомчий тематичний науковий збірник. – К. : – 2007. – Вип. 53. – С. 320 – 327.

35. Теслюк В.В. Актуальність виробництва і перспективи застосування біопрепаратів із грибів / В.В. Теслюк // Збірник наукових праць Інституту післядипломної освіти НУХТ. – К. : НУХТ, 2004. – С. 86 – 88.

36. Теслюк В.В. Біопрепарат “Мікосан” – ефективний біопрепарат для отримання якісного зерна пшениці / В.В. Теслюк, І.М. Карасюк // Наукові праці Українського Державного університету харчових технологій. – К. : УДУХТ, 2001. – № 10. – С. 151 – 152.

37. Теслюк В.В. Значення та проблеми механічного обробітку грибної сировини при виробництві БАД і фунгіцидів / В. В. Теслюк, М. І. Карасюк, В. В. Редько // Наукові праці Національного університету харчових технологій додаток до журналу № 15.Опубліковано за матеріалами Міжнародної науково-технічної конференції «Розроблення та виробництво продуктів функціонального харчування, інноваційні технології та конструювання обладнання для

перероблення сільгоспсировини, культура харчування населення України, 21-23 жовтня 2003. – К. : НУХТ, 2004. – С. 26.

38. 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 відновлювальних деталей машин”. – Харків, 2001. – С. 128 – 131.

Концептуальные основы производства и применения микобиопрепаратов

В.В. Теслюк

Установлено, что одним из эффективных новых направлений защиты растений от болезней является индуцирование их защитных механизмов. Изучены разные вещества, имеющие элиситорные свойства и определено, что перспективным является применение хитина и его производных. Доступным источником получения хитина и глюканов могут быть грибы. Обосновано технологию получения микобиопрепарата биофунгицид микосан на основе грибных глюканов и биологическая эффективность применения его на разных сельскохозяйственных культурах.

Ключевые слова: защита растений, хитин, глюкани, болезни растений, грибы, биофунгицид, биологическая эффективность, микобиопрепарат, урожайность.

Conceptual bases of production and application mikobiopreparat

B.B. Teslyuk

It was set that one of effective and new directions of defence of plants from illnesses there is inducing of their nocifensors. Different matters, which are elisitorys characteristics and it is certain that perspective is application of chitin and his derivatives, are studied. The accessible source of receipt of chitin and glukans can be

mushrooms. Technology of receipt is grounded mikobiopreparate biofungicide of mykosan on the basis of mushroom glukans and biological efficiency of application of him is grounded on different agricultural cultures was investigated.

Keywords: defence of plants, chitin, glukans, illnesses of plants, mushrooms, biofungicide, biological efficiency, mikobiopreparat, productivity.

ПОРІВНЯЛЬНА ОЦІНКА СПОСОБІВ ТЕРМІЧНОЇ ОБРОБКИ СУБСТРАТІВ ПРИ ВИРОБНИЦТВІ КСИЛОТРОФНИХ ГРИБІВ

О.С. Мироничева, кандидат сільськогосподарських наук

І.І. Бандура, аспірант*

Таврійський державний агротехнологічний університет

Досліджено мікробіологічні показники та врожайність субстрату за різних способів термічної обробки на прикладі гливи звичайної (Pleurotus ostreatus (Jacq.: Fr.) Kunt). Встановлено, що найвищу врожайність забезпечує технологія аеробної ферментації в камерах до 5 тонн, яка дає можливість знизити собівартість продукції та пристосувати технологічний процес до вимог малого і середнього бізнесу

Ключові слова: субстрат, глива звичайна, термічна обробка, мікроорганізми, врожайність

Потреба в екологічно чистих технологіях при переробці лігнін-целюлозної сировини наприкінці ХХ ст. стимулювала розвиток біоконверсії рослинних відходів шляхом використання культур їстівних грибів [6]. За даними Ц. Ранчевої головним завданням при інтенсивному культивуванні будь-якого виду їстівних грибів є очищення субстратного матеріалу від шкідливих речовин, знищення патогенних мікроорганізмів та шкідників, створення елективного субстрату, придатного для розвитку культивованого гриба і непридатного для конкурентів: мікроскопічних грибів та мезофільних бактерій [10].

Одним з основних елементів технології приготування субстрату вважається термічна обробка, яка забезпечує загибель більшості мікроорганізмів, часткове руйнування оболонок рослинних клітин та перехід біополімерів у доступнішу для

*Науковий керівник - кандидат сільськогосподарських наук О. С. Мироничева

міцелію гриба форму [7]. Відомий спосіб обробки субстратів гарячою водою, термообробка нагріванням до 60-80°C та поступове охолодження, стерилізація маси в замкнутій системі [1], але в останні роки все більшої уваги надають методу аеробної ферментації в спеціальних камерах, який дозволяє при відносно низьких енерговитратах створювати субстрат високої якості [8]. Відмінність цього методу від тунельної підготовки субстрату полягає в тому, що всі технологічні етапи відбуваються в камері: зволоження, ініціація росту мікрофлори, пастеризація і ферментація. Це складний процес, важливе значення в якому має первинна мікробіологічна якість сировини [2].

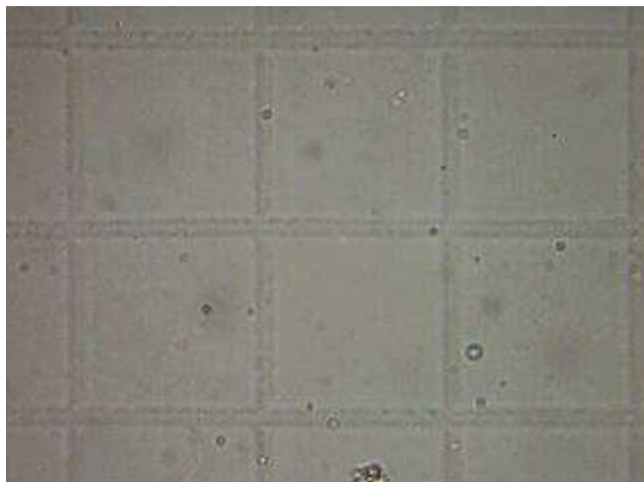
Загалом грибовиробні господарства виготовляють від 1 до 5 тонн субстрату за один технологічний цикл примітивнішими методами: термообробка парою та гарячою водою. Але в останні роки ферментація стала основним способом промислового вирощування гливи звичайної в Європі і Україні.

За даними Н.А. Бісько, І.О. Дудки при вивченні різних методів підготовки субстрату для інтенсивного культивування *Pleurotus ostreatus* (Jacq.: Fr.) Kumm найвищу врожайність на пшеничній соломі можна отримати при проведенні ферментації. Селективність субстрату при цьому способі обробки зумовлена діяльністю термофільних бактерій, здатних утворювати спори, значну частину популяції яких становлять бактерії роду *Bacillus*. Завдяки їх метаболізму утворюються вітаміни, гетероауксини, покращується азотне та вуглеводне живлення, знижується конкурентоздатність мікроскопічних грибів, конкурентів *Pleurotus ostreatus* (Jacq.: Fr.) Kumm [3].

Мета наших досліджень полягала у вивченні мікробіологічних показників та врожайності субстрату за термічної обробки різними способами на прикладі *Pleurotus ostreatus* (Jacq.: Fr.) Kumm.

Дослідження проводили впродовж 2006-2009 рр. на підприємствах з виробництва гливи звичайної у Дніпропетровській, Донецькій, Луганській та Запорізькій областях, які працюють за такими технологіями: стерилізація маси парою в замкнутій системі, пастеризація гарячою водою та аеробна ферментація в камерах. Відбір та підготовку зразків субстрату здійснювали за методикою

агрохімічного обстеження тепличних ґрунтів і субстратів. Для аналізу кількості мікроорганізмів брали співвідношення субстрату та дистильованої води 1:5. Час взаємодії – 15 хв при збовтуванні на ротаторі [9]. Для визначення кількості клітин використовували камеру Горяєва методом прямого спостереження з об'єктивом 40 х [11]. Урожайність визначали у відсотках на одиницю маси субстрату обліковим методом. Статистичну обробку отриманих результатів проводили за Б.А. Доспеховим [5] на комп'ютері ATHLON 2600+ за програмою MS Excel 2003.



а



б



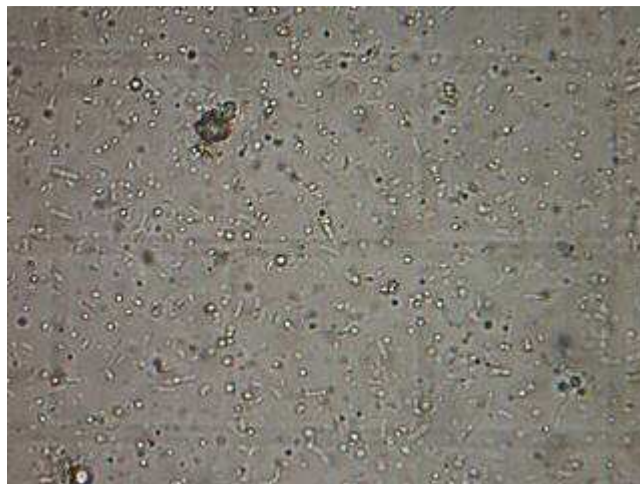
в



г



д - тунель



є - камера

Рис. Кількість клітин мікроорганізмів у змивах субстратів методом прямого спостереження з об'єктивом 40 х: а, б – стерилізація в масі в замкнутій системі; в, г – обробка гарячою водою; д, є – аеробна пастеризація при температурі 65-70°C.

Результати дослідження. Технологія стерилізації маси в замкнутій системі або ксеротермія базується на повному усуненні конкурентних мікроорганізмів. На рисунку показано титр мікроорганізмів у змиві такого субстрату в першу (а) та другу доби . На рис. (б) спостерігається ріст генерації дріжджових клітин, що зазвичай свідчить про наявність у субстраті вільних моносахаридів. Такі субстрати потребують стерильних умов інокуляції та інкубації, вимогливі до якості міцелію. Кількість бактеріальних клітин у межах $6,5 \times 10^4 \pm 2,7 \times 10^4$ КУО/мл характеризує якісний субстрат, коли втрати з причин контамінації не перевищують 2%. Такі самі показники були в якісних субстратів, виготовлених за технологією гідротермії (обробка сировини гарячою водою температурою від 60 до 100°C). Це одна з енергоємних технологій, основними недоліками якої є перезволоження та вимивання корисних речовин з субстрату. Анаеробні умови та нестабільні температурні режими, характерні для цієї технології, призводять до розвитку як термофільної, так і мезофільної мікрофлори. Різноманітність бактерій, їх загальна кількість (рис. в і г в межах

5,72x10⁵±2,83x10⁵/мл) є показником неякісного субстрату з втратами за контамінацією до 17,5%.

Аеробна ферментація базується на виробництві елективного субстрату, з достатньою кількістю однорідних термофільних мікроорганізмів, які в більшості представлені бактеріями роду *Bacillus* [1, 7] в межах від 1,5 до 2,0x10⁶±0.65x10⁶ КУО/мл. Такий субстрат заселяється міцелієм культивованого гриба за 5-6 діб при стандартному виробництві блоків масою від 10 до 12 кг. Елективність субстрату є біологічним захистом від забруднення конкурентними мікроорганізмами. При ферментації в наслідок метаболізму аеробних бактерій рН субстрату підвищується до 7,8-8,2. Цей фактор забезпечує додатковий хімічний захист. Впродовж всіх років спостережень ферментовані субстрати, які мали вищеназвані показники втрачали в зв'язку з контамінацією не більше 1%.

Дисперсійний аналіз результатів досліджень показав вірогідність різниці між роками спостережень та технологіями обробки субстрату. Найвища врожайність за роками спостерігалася при обробці субстрату способом аеробної ферментації, найнижча – при стерилізації парою (табл.).

Динаміка врожайності гливи звичайної за різних способів обробки субстрату, %. $M \pm m$, $n=5$, (2006-2009 рр.)

Рік спостереження	Спосіб термічної обробки субстрату			НСР _{0,95}
	стерилізація маси	обробка гарячою водою	аеробна ферментація	
2006	17,25 ± 1,50	20,00 ± 2,00	22,00 ± 1,73	4,25
2007	15,00 ± 0,41	16,67 ± 1,53	20,00 ± 1,73	2,34
2008	15,50 ± 1,00	20,67 ± 1,15	22,30 ± 1,52	1,91
2009	14,00 ± 1,15	15,00 ± 0,50	18,08 ± 0,66	0,98
Середньорічна	15,44 ± 0,46	18,08 ± 0,63	20,60 ± 0,51	0,99
НСР _{0,95}	1,89	3,15	2,83	6,21

Мінливість за роками для термічної стерилізації маси становила 61%, за обробки гарячою водою - 81%, а для аеробної пастеризації - 66%. Ефективність пастеризації була близькою до стерильної обробки, на яку первинна якість сировини особливо не впливала. Мінливість врожайності гливи звичайної «Наукові доповіді НУБіП» 2011-7 (23) http://www.nbu.gov.ua/e-journals/Nd/2011_7/11mospx.pdf

зумовлювалась особливостями технології термічної обробки субстратів на 55%. Значення відносної похибки між технологіями обробки субстратів за роками становила 10,9%, що свідчить про значну точність досліду.

Висновки

1. Найбільшу врожайність забезпечувала технологія аеробної ферментації в камерах.
2. Можливість проведення ферментаційного процесу з масою субстрату від 1 до 5 тонн дає змогу фермерам значно знизити собівартість грибної продукції і пристосувати технологічні процеси до вимог малого та середнього бізнесу.
3. Комплексний підхід до аналізу якості субстрату (визначення мікробіологічних, фізичних та біохімічних показників) дає змогу спланувати технічні вимоги до інокуляції та параметрів подальшої його інкубації. Враховуючи різницю у кількісному та видовому різноманітті мікроорганізмів, що розвиваються при термічній обробці, виникає необхідність глибшого вивчення цього питання.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Анненков Б.Г. Использование *Bacillus cereus* в создании качественных избирательных субстратов для интенсивного культивирования вешенки обыкновенной [Електронний ресурс] / Б.Г. Анненков, В.А. Азарова // Дальневосточный аграрный вестник. – 2008. – №2. – 12 с. – Режим доступа до журн. : <http://www.dalgau.ru/images/doc/vestnik/vestnik2-08/Annenkov-Azarova.pdf>
2. Бандура И. И. Формирование качества ферментированного субстрата для культивирования ксилотрофных базидиомицетов [Електронний ресурс] / И. И. Бандура, Е.С. Миронычева // Иммунопатология, Аллергология, Инфектология. – 2010. – №1. – 239с. – Режим доступа до журн.: <http://www.immunopathology.com/ru/article.php?carticle=186>
3. Бисько Н.А., Дудка И.А. Биология и культивирование съедобных грибов рода вешенка / Н.А. Бисько – К.: Наук.думка. 1987. – С.106, 110.

4. Дворнина А.А. Базидиальные съедобные грибы в искусственной культуре / А.А. Дворнина. – Кишинев, Штиинца, 1990. – С.62.
5. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки материалов исследований). – М. : Агропромиздат, 1985. – 351 с.
6. Дудка І.О., Бісько Н.А., Митропольская Н.Ю. Біоконверсія відходів заготівні та переробки лісу в Україні./ І.О. Дудка, Н.А. Бісько, Н.Ю. Митропольская // Екологічний вісник, 2004. – № 4. – С. 11–13.
7. Н. А. Заикина Основы биотехнологии высших грибов / Н. А. Заикина, А.Е Коваленко, В.А Галынкин и др. – СПб: Проспект науки, 2007. – С.129.
8. Капич А.Н. Аэробная ферментация субстрата для выращивания вешенки обыкновенной *Pleurotus ostreatus* (JACQ.: FR.) KUMM. с участием бактерий рода *Bacillus* / А.Н. Капич, Л.Т. Мишин // Микология и фитопатология. – 1998. – Т. 32, вып. 5. – С. 61–66.
9. Методика агрохімічного обстеження тепличних ґрунтів та особливості застосування добрив: за ред. Д.М. Бенцаровського, С. І. Мельника, О. Г. Тараріко, В. А. Жилкіна. – К. : ДІА, 2005. – С. 27.
10. Ранчева Ц. Интенсивное производство шампиньонов. / Ц. Ранчева – М. : Агропромиздат, 1990. – С.23.
11. Руководство к практическим занятиям по микробиологии: Учеб. пособие / Под ред. Н. С. Егорова. – М. : Изд-во МГУ, 1995 – С. 117.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СПОСОБОВ ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ СУБСТРАТОВ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ КСИЛОТРОФНЫХ ГРИБОВ

Миронычева Е.С., кандидат сельскохозяйственных наук

Бандура И.И., аспирант*

*Исследованы микробиологические показатели и урожайность субстрата при разных способах термической обработки на примере вешенки обыкновенной (*Pleurotus ostreatus* (Jacq.: Fr.) Kumm). Установлено, что наибольшую урожайность обеспечила технология аэробной ферментации в камерах до 5*

тонн, что дает возможность снизить себестоимость продукции и приспособить технологический процесс к условиям малого и среднего бизнеса.

Ключевые слова: субстрат, вешенка обыкновенная, термическая обработка, микроорганизмы, урожайность.

COMPARISON OF HEAT TREATMENT METHODS OF SUBSTRATES IN THE PRODUCTION OF XYLOTROPHIC MUSHROOMS

Myronycheva O.S., candidate of agricultural science

Bandura I.I., graduate student*

*It was studied the microbiological quality and yield of the substrate at different thermal treatments on the example of oyster mushroom (*Pleurotus ostreatus* (Jacq.: Fr.) Kumm). It was determined that the highest yield showed in the aerobic fermentation technology in the chambers up to 5 tons, which makes it possible to reduce production costs and adjust the technological process to the conditions of small and medium-sized businesses.*

Key words: substrate, oyster mushroom, heat treatment, microorganisms, yields

ФЕНОЛОГІЧНА ПОЛІМОРФНІСТЬ ПОПУЛЯЦІЇ ЯБЛУНЕВОЇ ПЛОДОЖЕРКИ *CYDIA POMONELLA* L.

Аль-Джавазнех Нашат, аспірант*

В. М. Чайка, доктор сільськогосподарських наук

Встановлено, що популяція яблуневої плодожерки складається з феромонних екотипів, яким притаманні особливості фенології. Структура популяції за цим показником змінюється впродовж сезону вегетації. Генетична гетерогенність популяції зумовлює поліморфність фенологічних характеристик, що є матеріалом для природного добору в умовах змін клімату

Ключові слова: зміна клімату, яблунева плодожерка, фенологія, поліморфність

Зсув строків настання сезонних явищ у житті рослин і тварин є показником їхньої реакції на зміни кліматичних умов середовища. Аналіз результатів багаторічних фенологічних спостережень дозволяє виявляти характер реакції різних організмів на ті або інші кліматичні тенденції, зокрема, на сучасне потепління, що почалося в середині семидесятих років ХХ століття.

В цей період на всіх широтах (особливо у високих) північної півкулі спостерігалось поступове підвищення температури і вона зросла на $+0,5^{\circ}$ [3]. Підвищення середньорічних температур повітря, яке прискорилося в 1910 р., досягло першого максимуму в кінці 1930 р. – початку 1940 р. і становило близько $0,6^{\circ}\text{C}$. Потім до середини 1960-х рр. спостерігалось деяке зниження глобальної температури повітря на $0,3^{\circ}\text{C}$, після чого знову продовжилося підвищення температури.

Сучасне потепління відрізняється від минулих флуктуацій клімату. У попередні фази похолодань найбільше зниження температур припадало на зиму (січень), а у фази потеплінь більше підвищувалися середні температури літа

* Науковий керівник – професор В.М.Чайка

(липень) [1]. Нині потепління характеризується підвищенням, головним чином, зимових температур [2]. Остання чверть XX століття стала початком періоду теплих зим.

Тварини й рослини адекватно реагують на ці зміни, пристосовуючись до них у межах діапазону своїх адаптаційних можливостей, зокрема, змінюючи строки сезонної активності. Найбільший зв'язок з температурним чинником виявляють фітофенологічні явища в наземних екосистемах. Значно слабкіше корелюють із температурним режимом життєві цикли комах-фітофагів, в яких вони опосередковані вторинними агро- і гідрометеорологічними явищами, трофічним чинником, а також особливостями онтогенезу [8,9,10,11]. Еволюційна коадаптація фенології комах-фітофагів та харчових рослин має важливе екологічне значення для ефективного функціонування трофічних ланцюгів, а також розмноження комах. Так, у листокруток до складу статевого феромону входять компоненти речовин вторинного метаболізму харчових рослин [11]. Відомо, що взаємодія комах з харчовими рослинами регулюється речовинами вторинного метаболізму, динаміка синтезу яких у рослин пов'язана з фазами органогенезу [6]. Завдяки високій чутливості до летких речовин рослини, комахи здійснюють просторову орієнтацію, а при контакті з нею проводять більш тонкий фітохімічний аналіз її поживної цінності [12-15]. Часовий дисбаланс фенології в системі харчові рослини - комахи-фітофаги під впливом змін клімату може суттєво вплинути на екологію видів, у тому числі – на стійкість культурних рослин проти шкідливих комах.

Відомо, що популяції лускокрилих складаються з різних феромонних рас (екотипів), які для статевого зв'язку використовують різні «діалекти» феромонного сигналу видоспецифічного феромонного комплексу. Різні раси можуть характеризуватися різною вольтинністю (кількістю генерацій за сезон вегетації) [16]. Використання феромонних пасток є найпростішим і найнадійнішим методом дослідження фенологічних особливостей популяцій лускокрилих [5].

Метою роботи було дослідження популяційної мінливості лускокрилих «Наукові доповіді НУБіП» 2011-7 (23) http://www.nbu.gov.ua/e-journals/Nd/2011_7/11sasacm.pdf

за фенологічними ознаками на прикладі яблуневої плодожерки.

Методи досліджень. Дослідження проводили у 2008-2009 рр. в умовах Лісостепу України. Для виявлення метеликів яблуневої плодожерки та спостереження за фенологією використовували клейові феромонні пастки «Атракон-А» із клеєм «Пестифікс». У масиві яблуневого саду відібрані ділянки площею 2 га, схемою посадки 4х5. Дерева віком 5-20 років, висота 1, 5-2 м. Сорт яблунь: К.Сніжний, Р.Симиренка, Джонатан. Пастки маркірували і на початку другої декади травня рівномірно розміщували у кварталі саду на деревах, які плодоносять, на відстані 10 м одна від одної, на висоті 1,5 м від поверхні ґрунту. Обліки уловів проводили 1 раз у п'ять днів, капсули феромону заміняли кожні 20 днів, клейові вкладиші - через 10 днів.

У дослідах використовували 18 варіантів синтетичних аналогів статевого феромону яблуневої плодожерки виробництва фірми «Флора» (Естонія), що відрізнялися між собою дозою діючої речовини, а також співвідношенням основного і мінорного компонентів (DDD : 12ОН : 14ОН) (табл.). Кожна препаративна форма використовувалась у п'ятикратній повторності, облік проводили щодаки.

Фізико-хімічні характеристики препаративних форм феромону яблуневої плодожерки

Варіант	Доза,мкГ	DDD	12ОН	14ОН
		частка компоненту в суміші		
AI	1000	1,0	0	0
AII	1000	1,0	0,6	0
AIII	1000	1,0	0,6	0,2
BI	200	1,0	0,6	0
BII	200	1,0	0,6	0
BIII	200	1,0	0,6	0,2
CI	100	1,0	0	0
CII	100	1,0	0,6	0
CIII	100	1,0	0,6	0,2
DI	10	1,0	0	0
DII	10	1,0	0,6	0
DIII	10	1,0	0,6	0,2
EI	200	0	1,0	0
EII	200	0	0	1,0
EIII	200	1,0	0,9	0
EIV	200	1,0	0,9	0,3
EV	200	1,0	0,3	0

EVI	200	1,0	0,3	0,1
-----	-----	-----	-----	-----

Результати досліджень. Результати щодакного обліку кількості виловлених метеликів на пастках з різним складом аналогу синтетичного феромону дозволяє побудувати динаміку льоту імаго на феромон, яка є основою фенологічних спостережень. На рис. 1 показані результати спостережень за динамікою льоту яблуневої плодожерки за допомогою обліку уловів феромонних пасток: а) на всі препаративні форми (умовно реальна динаміка); б) на найменш атрактивний препарат ЕІІ; в) на препарат DІ середнього рівня атрактивності; г) на найбільш атрактивний препарат ЕІІ.

Наведені дані свідчать, що популяція яблуневої плодожерки складається, як мінімум, з трьох екотипів, які віддають перевагу різним феромонним композиціям і при цьому відрізняються за фенологією. Статистична оцінка виловів феромонних пасток показала, що кожний з випробуваних препаратів принадував самців яблуневої плодожерки, однак ступіні їх атрактивності суттєво відрізнялися. Найуловистішими були феромонні пастки з препаратом ЕІІ ($32,4 \pm 0,33$ метелика за сезон), найменш уловистими - із препаратом ЕІІ ($2,4 \pm 0,06$). Атрактивність інших препаратів мала проміжні значення. Таким чином, максимальна різниця у виловах пасток становила 13,5 раза.

Ранжування атрактивності за кожним обліком показало, що впродовж сезону вегетації ступінь реакції на препарати, відповідно до структури популяції за екотипами, змінювалась. Так, на 10 червня за рівнем порівняльної атрактивності препарати розподілялися в такий послідовності: $D1 > E111 > D11 > E1V > C111 > EV > B1 = EV1 > C11 > B11 = B111 > A1 = F11 = D111 > A111 = C1 = E11 = E1$. На 30 липня цей ряд за атрактивністю виглядав як: $EV > E111 > E1V > A1 > C111 > B1 = B111 = D1 > A11 = EV1 > = C1 > C11 > B11 > D111 > A111 = D11 > E1 > E11$; а на 10 серпня: $E111=EV>E1V>A1>D1>A111>E1V>C1>C11>A11>D1>D111=C111>D11>D111>D11=E1>E11$.

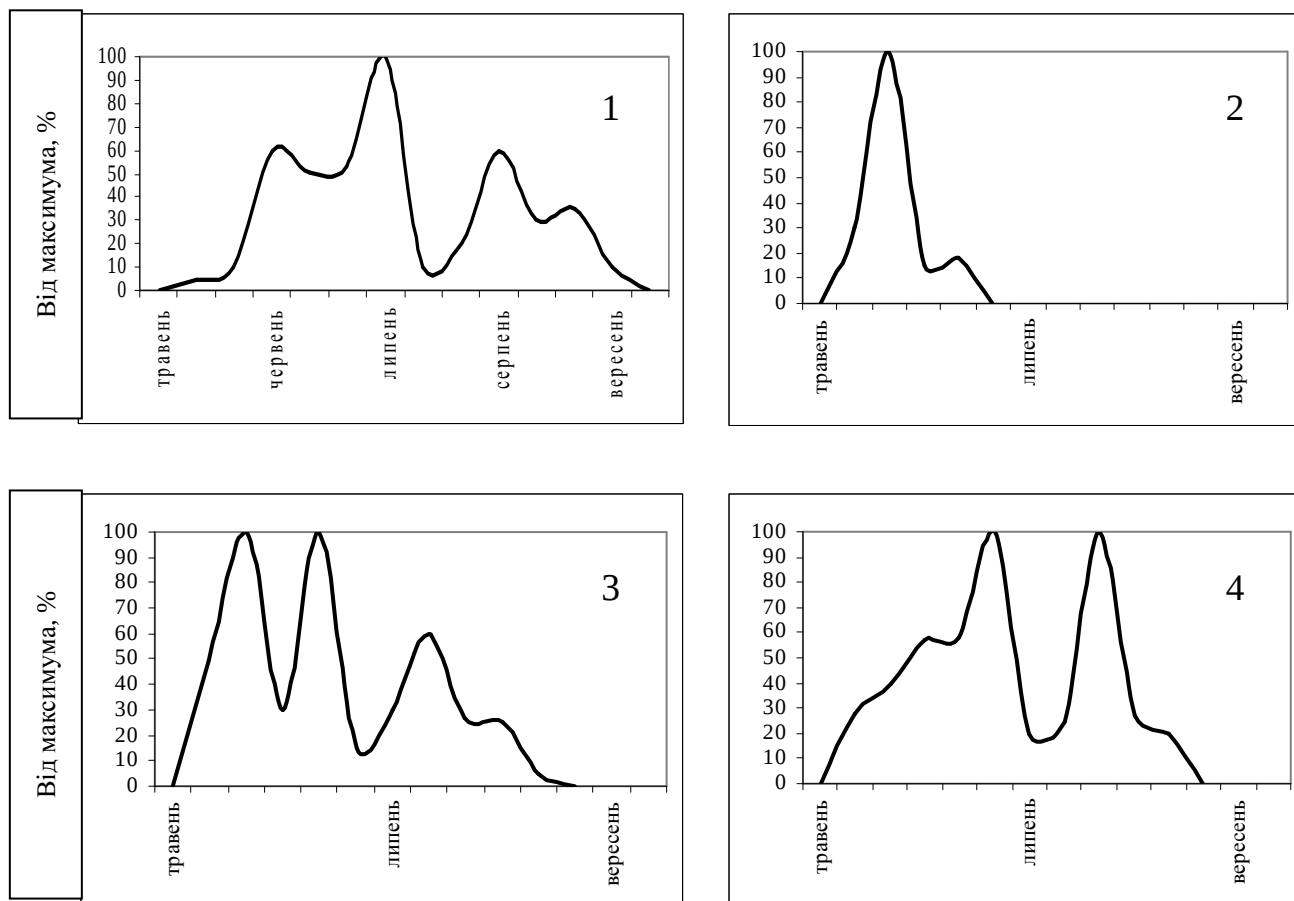


Рис. Динаміка виловів метеликів яблуневої плодожерки на різні композиції феромонних препаратів:

1 – умовно-реальна динаміка (сумарні вилови на всі композиції);

2 – вилови на композицію ЕП;

3 – вилови на композиція ДІ;

4 – вилови на композиція ЕІІ

Умовно реальна динаміка свідчить про розвиток двох поколінь яблуневої плодожерки: генерації, що перезимувала і літньої. Як видно з наведених даних, препарат ЕП принадував, в основному, метеликів генерації, що перезимувала. Препарат ДІ виявив високу атрактивність для генерації, що перезимувала, у меншому ступені для літньої генерації, а ЕІІ - переважно для літньої генерації. Співвідношення виловлених особин на препарати ЕП:ДІ:ЕІІ (популяційна структура за екотипами) становила, відповідно – 1:7:13.

Представлені дані, на нашу думку, показують, що феромонний зв'язок може відігравати істотну роль у генетичному структуруванні природних популяцій за рахунок мінливості популяції лускокрилих відповідно до «Наукові доповіді НУБіП» 2011-7 (23) http://www.nbu.gov.ua/e-journals/Nd/2011_7/11sasacm.pdf

компонентного складу феромонного сигналу самиць та ступеня переваги різних феромонів у самців. Особливості фенології і феромонного зв'язку різних екотипів можуть утруднювати парування потенційних партнерів. Таким чином, феромонний зв'язок забезпечує часткову репродуктивну ізоляцію, що підтримує структурованість популяції.

Результати досліджень свідчать, що у яблуневої плодожерки як полівольтинного виду популяційні структури за феромонним зв'язком характеризуються фенологічними особливостями. Структура популяції піддається кількісним змінам впродовж сезону вегетації, що може бути пов'язано з дрейфом генетичної структури у відповідь на зміну якості трофічної ніші, інших екологічних чинників. Беззаперечно, структурованість підвищує життєздатність популяції. Наприклад, у яблуневої плодожерки, за рахунок більш раннього виходу з лялечок частини комах (5 %), може реалізовуватися стратегія вислизання від пресу хижаків і паразитів. Генетична гетерогенність популяції комах зумовлює поліморфність фенологічних характеристик, які є матеріалом для природного добору в умовах змін клімату.

Тварини й рослини адекватно реагують на зміни клімату, пристосовуючись до них у межах діапазону своїх адаптаційних можливостей, зокрема, змінюючи строки сезонної активності. За останні 30-35 років у Західній, Середній, Північній і Східній Європі, Сибіру, Північній Америці в результаті потепління відзначається зсув до більш раннього початку весняних і більш пізнього початку осінніх явищ у рослин. Як наслідок, у країнах Європи з помірним кліматом й Північної Америки відбулося подовження вегетаційного періоду [4].

Глобальний характер і єдність причини (температурний чинник), що призводить до зсуву строків розвитку рослин і тварин, припускає кліматично зумовлений вектор природного добору, який має забезпечувати синхронність фенологічних змін, що відбуваються в екосистемах.

Висновки

1. Популяція яблуневої плодожерки складається з феромонних екотипів, яким притаманні фенологічні особливості. Структура популяції піддається кількісним змінам впродовж сезону вегетації, що може бути пов'язано з дрейфом генетичної структури у відповідь на зміну якості трофічної ніші, інших екологічних чинників.
2. Генетична гетерогенність популяції комах зумовлює поліморфність фенологічних характеристик, які є матеріалом для природного добору в умовах змін клімату.

Список літератури

1. Андреев А.А. Динамика ландшафтно-климатических изменений в тундровой и лесной зоне Северной Евразии за последние 12 000 лет / А.А. Андреев, А.А. Величко, В.А. Климанов // Экосистемные перестройки и эволюция биосферы. – М.: ПИН РАН, 1995. – Вып. 2. – С. 105-118.
2. Будыко М. И. Эволюция биосферы. /М.И.Будыко - Л.: Гидрометеиздат, 1984. - 488 с.
3. Об изменениях температуры воздуха и атмосферных осадков на территории России в XX веке / [Г.В. Груза, М.Ю. Бардин, Э.Я. Ранькова и др.] // Состояние и комплексный мониторинг природной среды и климата. Пределы изменений. – М.: Наука, 2001. – С. 18-39.
4. Соловьев А.Н. Динамика сроков сезонной активности биоты востока русской равнины в XX столетии / А.Н. Соловьев // Динамика современных экосистем в голоцене. – М.: Товарищество научных изданий – ММК, 2006. – 280 с.
5. Чайка В.М. Екологічне обґрунтування прогнозу розповсюдження основних шкідників польових культур в агроценозах України: автореф. дис. на здобуття ступеня д-ра с.-г. наук: спец. «03.00.16» / В.М. Чайка. – ІЗР УААН, Київ, 2004. – 43 с.

6. Чайка В.М. Хеморецепция веществ вторичного обмена растений у насекомых-фитофагов / В.М. Чайка, В.П. Смелянец, М.А. Злотина // Энтомологическое обозрение. – 1990. – Т.69, вып. 3. – С. 704 – 711.
7. Hughes, L. Biological consequences of global warming: is the signal already apparent? / L. Hughes // Trends Ecol. Evol., 2000. – № 15. – P.56-61.
8. Ecological responses to recent climate change / [C. Parmesan, T.J.C. Beebee, J.M. Fromentin at all] // Nature.– 2002. – № 416. – P.389–395.
9. Parmesan C. A globally coherent fingerprint of climate change impacts across natural systems / C. Parmesan, G. Yohe // Nature.– 2003. – № 421. – P. 37–42.
10. Dunn P. Breeding dates and reproductive performance / P. Dunn // Adv. Ecol. Res. – 2004. – №35. – P. 69–87.
11. The oak leaf roller (*Archips semifervans* Walker) sex pheromone complex: field and laboratory evaluation of requisite behavioral stimuli / [L.B. Hendry, L. Jugovich, P.O. Mumma [at all] //Experientia. – 1975. – Vol. 31, – P. 629–631.
12. Dethier V.G. The physiology of olfaction in insects / V.G. Dethier //Ann. N.Y. Acad. Sci. – 1954. – № 58. – P. 139–157.
13. Dethier V.G. The role of chemosensory pattern in the discrimination of food plants / V.G. Dethier //Comport, insect, et milieu trophique. Colloq. Sours.,1976.– Paris, 1977.– P. 103–112.
14. Magnen J. Chemosensation et comportement alimentaire des insectes / J. Magnen // Comport. insect. et milieu trophique. Colloq., Tours, 1976.– Paris, 1977. – P. 37–59.
15. Schoonhoven L.M. Sensory aspects of host-plant discrimination by lepidopterous larvae / L.M. Schoonhoven, V.G. Dethier //Arch. Neerl. Zool. – 1966. – Vol. 16, № 4.– P. 497–530.
16. Harrison, R. G. Allozyme differentiation between pheromone strains

of the European corn borer, *Ostrinia nubilalis* Hbn. (Lep. Pyralidae) / R. G. Harrison, A.T. Vawter // Ann. Entomol. Soc. Am. – 1977. – № 70. – P. 717–720.

Фенологическая полиморфность популяции яблонной плодовой жорки

***Cydia pomonella* L.**

Аль-Джавазнех Нашат, В.М.Чайка

Установлено, что популяция яблонной плодовой жорки состоит из феромонных экотипов с присущими особенностями фенологии. Структура популяции по этому показателю изменяется в течение сезона вегетации. Генетическая гетерогенность популяции обуславливает полиморфность фенологических характеристик, что является материалом для естественного отбора в условиях изменения климата.

Ключевые слова: изменение климата, яблонная плодовая жорка, фенология, полиморфность

Phenological polymorphism population of codling moth *Cydia*

***pomonella* L.**

S.A-S. Al-Jawazneh Nashat, V.N.Chayka

It's set that population of codling moth consists of feromon's ecotypes which the features of fenology are inherent. The structure of population on this index changes during the season of vegetation. Genetic heterogeneity of population stipulates polymorphism of phenological descriptions, that is material for a natural selection in the conditions of climate change.

Key words: climate change, codling moth, phenology, polymorphism.

**ФОРМУВАННЯ ЯКОСТІ, ЦІНИ Й
КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОСТІ СУНИЧНИХ ВИН**

А.Ю. Токар, кандидат сільськогосподарських наук

О.Г. Мачушенко, старший викладач

Н.С. Руда, аспірантка*

Уманський національний університет садівництва

В.І. Войцехівський, кандидат сільськогосподарських наук

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Встановлено, що у формуванні ціни та конкурентоспроможності суничних вин важливу роль відіграє сорт суниці, з якого вони приготовлені.

Ключові слова: суниця, вино, якість, методи ціноутворення, конкурентоспроможність.

Якість продукції як економічну категорію досліджували вітчизняні та зарубіжні вчені – С.В. Мошенський, О.В. Олійник, В.Є. Швець, Г. Тагуті та ін. Визначення якості як економічної категорії різнобічне й за сучасними підходами – це сукупність технічних властивостей і характеристик продукції, що в повному обсязі задовольняють вимоги споживачів, відповідають всім їх потребам, які покупці бажають отримати, враховуючи фактор купівельної спроможності, власну безпеку здоров'я та зменшення екологічної небезпеки [10]. Товар із засвідченою якістю завжди ціниться вище. Проте для того, щоб він користувався найбільшим попитом у споживачів лише якості недостатньо [3].

Традиційними народними напоями впродовж понад тисячоліття в Київській Русі, а потім в Україні та Росії були напої й вина із плодів і ягід з додаванням меду, екстрактів лікарських трав, цілющих компонентів: „Вишнівка”, „Спотикач”, „Калганівка”, вина із смородини, малини, агрусу [7]. Некріплені

* Науковий керівник – кандидат економічних наук Т.Є. Кучеренко

плодово-ягідні вина в Україні можна прирівняти до нового продукту на ринку, просування якого залежить від правильно організованої маркетингової діяльності. По-перше, вина повинні бути тільки високої якості, екологічно чистими, виготовлені за сучасними технологіями, мати свій пріоритет та недорогими і доступними для населення, містити окремі нутрієнти чи біологічно активні речовини і забезпечувати підвищення опірності організму та його стійкості проти несприятливої дії хімічних, нервово-емоційних та фізичних навантажень. По-друге, у вині мають максимально зберігатися компоненти хімічного складу плодів та ягід. По-третє, покупцю необхідно знати, що якісне плодово-ягідне вино не тільки прикрасить ситуацію, а й захистить від шкідливого впливу навколишнього середовища, поповнить організм необхідними біологічно активними речовинами [5].

Ефективність виробництва в умовах ринкової економіки визначається багатьма обставинами: вибором оптимальної технології, якості й асортименту продукції; організації виробництва; своєчасним і раціональним ресурсним забезпеченням: розмірами основного і оборотного капіталу; формами та методиками реалізації продукції [6]. Категорію ефективності слід розуміти, як досягнення максимального ефекту за мінімальних витрат ресурсів [4].

Ефективність виробництва відображає вплив комплексу взаємопов'язаних чинників, які формують її рівень і визначають тенденції розвитку, основними серед яких є витрати і ціна. Система показників економічної ефективності включає натуральні і вартісні показники, до яких належать валова продукція, прибуток, повна собівартість, виручка від реалізації продукції, чистий прибуток [6]. Процес виробництва на підприємстві здійснюється за належної взаємодії трьох визначальних чинників: персоналу, засобів та предметів праці [1].

Ефективність виробництва – це комплексне відображення кінцевих результатів використання засобів праці й робочої сили за визначений проміжок часу, яке виражається через певну систему показників, що показують кінцеві результати виробництва на підприємстві. До них належать такі як обсяг товарної продукції, величина одержаного прибутку, рентабельність виробництва, економія

від зниження собівартості, продуктивність праці.

Мета наших досліджень полягала у виявленні економічної доцільності виробництва суничних вин підвищеної якості та високої конкурентоспроможності.

Методика досліджень. Дослідження проводили на кафедрах технології зберігання і переробки плодів та овочів, менеджменту організацій у навчально-науковому-виробничому відділі Уманського національного університету садівництва впродовж 2007–2009 рр. Фізико-хімічні показники якості суничних вин визначали стандартними методами, органолептичну оцінку – за 10-бальною системою.

При розрахунку цін використовували витратний метод та метод порівняльної цінності з урахуванням інтегральної корисності товару, що пропонується потенційному споживачу [2]. Розрахунки економічної ефективності проводили із застосуванням загальновідомих методик [8,9] і використанням даних ДП «Уманський лікєро-горілочний завод».

Результати досліджень. Сприятливе поєднання різних біологічно активних речовин робить плодово-ягідне вино сильним біоенергетичним напоєм, який підвищує життєдіяльність людини, тонізуючим та загальнозміцнювальним, у якому зберігаються цінні нутрієнти. Виготовлені та досліджені нами вина за фізико-хімічними показниками якості відповідали вимогам ДСТУ 6036:2008, який є чинним в Україні (табл. 1).

Ягоди суниці багаті на вітаміни і мінерали, поліфенольні сполуки тощо. Зокрема аскорбінова кислота разом з вітамінами А, В₆, В₁₂, Е і мінеральними речовинами запобігає розвитку агресивних станів, стомлюваності, імунодепресії та разом з поліфенолами є онкопротектором. У суничних винах збереженість аскорбінової кислоти відносно свіжих ягід становить 34 – 39%.

За органолептичною оцінкою якості суничні вина конкурентоспроможні, що визначає їх ціна (табл. 1).

1. Фізико-хімічні та органолептичні показники якості суничних вин

Назва вина	Сорт суниці	Об'ємна частка етилового спирту, %	Масова концентрація, г/дм ³				Органолептична оцінка, бал
			цукрів	титрованих кислот	летких кислот	залишкового екстракту	
Суничне десертне (кріплене)	Ясна	16,0	142	7,0	0,62	23,08	8,65
	Ред Гонтлет	16,0	140	6,2	0,58	24,25	8,86
Суничне десертне (некріплене)	Ясна	14,6	144	7,2	0,82	28,20	9,03
	Ред Гонтлет	14,5	142	6,4	0,88	28,40	9,68
НІР ₀₅		0,2	4	0,3	0,05	0,49	0,20

Найбільшу вартість у виробництві вин має сировина і матеріали, оскільки від сорту суниці залежить вихід соку та технологічно важливі показники, зокрема масова концентрація цукрів. Крім того на витрати сировини і матеріалів впливала застосовувана технологія (табл. 2).

Вартість сировини та матеріалів, витрати на оплату праці, на тепло, електроенергію, воду, тару тощо позначилися також на формуванні ціни (табл. 3).

2. Вартість сировини і матеріалів на виробництво 1 тис. л вина

Сировина і матеріали	Норма на 1 тис. л, кг	Ціна 1 т, грн.	Сума, грн.
Вино «Суничне десертне» кріплене, з ягід сорту Ясна			
Суниця свіжа	1090	5	5450
Цукор-пісок	201	5	1005
Спирт-ректифікат	93,51	30	2805
Разом	–	–	9260
Вино «Суничне десертне» кріплене, з ягід сорту Ред Гонтлет			
Суниця свіжа	1058	5	5290
Цукор-пісок	206	5	1030
Спирт-ректифікат	95,59	30	2868
Разом	–	–	9188
Вино «Суничне десертне» некріплене, з ягід сорту Ясна			
Суниця свіжа	1130	5	5650
Цукор-пісок	338,7	5	1694
Разом	–	–	7344
Вино «Суничне десертне» некріплене, з ягід сорту Ред Гонтлет			
Суниця свіжа	1098	5	5490
Цукор-пісок	345,63	5	1728
Разом	–	–	7218

3. Визначення собівартості 1 тис. л вина «Суничне десертне» кріпленого та некріпленого з ягід суниці різних сортів

Показник	Суниці сорту Ясна		Суниці сорту Ред Гонтлет	
	вино «Суничне десертне» кріплене	вино «Суничне десертне» некріплене	вино «Суничне десертне» кріплене	вино «Суничне десертне» некріплене
Сировина і основні матеріали, грн.	9260	7344	9788	7218
Допоміжні матеріали, грн.	1640	1640	1640	1640
Вартість пари, води, електроенергії, грн.	83	86	83	86
Оплата раці з нарахуваннями, грн.	210	266	210	260
Витрати на утримання основних засобів, грн.	697	688	697	688
Втрати від браку, грн.	36	30	36	30
Інші втрати, грн.	238	200	236	200
Загальновиробничі витрати, грн.	613	513	605	506
Виробнича собівартість, грн.	13390	10767	12695	10628
Адміністративні, позабюджетні витрати, грн.	1334	1078	1270	1062
Повна собівартість 1 тис. л, грн.	14724	11845	13965	11690

Ефективність виробництва вина «Суничне десертне», виготовленого за різних технологій і з різних сортів ягід показана в табл. 4.

За виробництва підприємством однакової кількості вина різних видів собівартість їх різна: нижча у некріплених, «Суничне десертне» виготовлене з ягід обох сортів суниці, і з ягід сорту Ред Гонтлет (табл. 4).

4. Економічна ефективність виробництва вина «Суничного десертного» кріпленого і некріпленого виробленого з різних сортів ягід

Показник	Суниці сорту Ясна		Суниці сорту Ред Гонтлет	
	вино «Суничне десертне» кріплене	вино «Суничне десертне» некріплене	вино «Суничне десертне» кріплене	вино «Суничне десертне» некріплене
Виробництво продукції, тис. л	468	468	468	468
Собівартість 1 тис. л продукції, грн.	14724	11845	13965	11690
Собівартість реалізованої продукції, тис. грн.	6891	5543	6536	5471
Економія коштів на 1 тис. л, грн.	–	-1348	-355	-1580
Ціна реалізації 1 тис. л продукції	19650	20130	20500	20000
Виручка від реалізації продукції, тис. грн.	9196	9421	9594	10296
Прибуток, тис. грн.	2305	3878	3058	4825
в т.ч. на 1 тис. л продукції, грн.	4925	8286	6534	10310
Рівень рентабельності, %	33,4	70,0	46,8	88,2

Економія коштів на 1 тис. л продукції кожного із видів порівняно з собівартістю 1 тис. л вина «Суничне десертне» кріплене становить 355 – 1580 грн. Економія коштів на виробництво продукції забезпечена за рахунок зменшення витрат сировини.

Ціна на одиницю продукції залежить від її якості. Найвища вона у вина «Суничне десертне» некріплене, з ягід суниці сорту Ред Гонтлет, трохи нижча у кріпленого, виробленого з ягід суниці цього самого сорту. Третє місце за якістю займає вино некріплене, вироблене з ягід суниці сорту Ясна (див. табл. 1).

У результатів проведених нами розрахунків встановлено, що найбільшу суму прибутку - 4825 тис. грн. отримано від реалізації вина вищої якості.

Рівень рентабельності вина «Суничне десертне» некріплене з ягід суниці сорту Ред Гонтлет становить 88,2%, що на 18,2 пунктів вище, ніж вина некріпленого, виробленого з ягід суниці сорту Ясна.

Висновок. Суничні вина високої якості є конкурентоспроможним товаром. Найвищий прибуток можна забезпечити від реалізації вин найкращої якості «Суничне десертне» некріплене, яке економічно вигідно виготовляти з ягід суниці сорту Ред Гонтлет.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Богатирьов А.М. Планування діяльності підприємства харчової промисловості в умовах ринку: монографія / А.М. Богатирьов, А.І. Бутенко, І.О. Кузнецова. – Одеса: Інститут проблем розвитку та економіко-екологічних досліджень НАН України. Одеська національна академія харчових технологій, 2003. – 274 с.
2. Бортнік Т.І. Формування цінової стратегії промислових підприємств на прикладі ВАТ «Уманьферммаш» / Т.І. Бортнік, П.П. Семченко // Зб. наук. пр. Уманського національного ун-ту садівництва. – 2009. – №71. – С. 51 – 54.
3. Жук В. Якість та конкурентоспроможність консервованої квасолі / В. Жук, Л. Баля // Харчова і переробна промисловість. – 2008. – №8 – 9. – С. 21 – 23.
4. Кардош В.Я. Маркетингова товарна політика / В.Я. Кардош. – К.: 1997. –

155с.

5. Карпенко П.О. Пріоритет нових продуктів / О.П. Карпенко // Виставки і ярмарки. – 1991. – №1. – С. 28.
6. Коно Т. Стратегия и структура японских предприятий / Т. Коно; [пер. с англ.] – М.: Прогресс, 1987. – 384 с.
7. Литовченко А.М. Технология плодово-ягодных вин / А.М. Литовченко, С.Г. Тюрин. – Симферополь: Таврида, 2004. – 368 с.
8. Нормы выработки и времени на операции консервного, овощесушильного и пищеконцентратного производства / А.А. Аврамчук, В.В. Ветвицкий и др. – К.: Наука, –1987. – 174 с.
9. Планування та облік сільськогосподарської продукції. Методичні рекомендації з планування, обліку і калькуляції собівартості продукції сільськогосподарських підприємств // Все про бухгалтерський облік. – 2001. – №77. – С.24 – 25.
10. Труш Ю.Л. Якість продукції як економічна категорія / Труш Ю.Л. // Наукові праці НУХТ. – 2009. – №31. – С. 99 – 100.

ФОРМИРОВАНИЕ КАЧЕСТВА, ЦЕНЫ И КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ КЛУБНИЧНЫХ ВИН

Токарь А.Ю., Руда Н.С., Войцеховский В.И.

Установлено, что при формировании цены и конкурентоспособности клубничных вин важную роль играет сорт, из ягод которого оно приготовлено.

Ключевые слова: клубника, вино, качество, методы ценообразования, конкурентоспособность.

FORMATION OF QUALITY, PRICE AND COMPETITIVENESS OF STRAWBERRY WINE

Tokar A., Machushenko O., Ruda N., Voytsekhivskyy V.

Established that the formation of prices and the competitiveness of strawberry wine plays an important role variety, from the berries of which it is cooked.

Keywords: strawberry, wine, quality, pricing methods, competitiveness.

УДК:631.53.048:635.652

ОЦІНКА БОБІВ-ЛОПАТОК КВАСОЛІ ОВОЧЕВОЇ РІЗНИХ СОРТІВ ЗА ОСНОВНИМИ БІОХІМІЧНИМИ ПОКАЗНИКАМИ

Д.П. КОВАЛЬЧУК, аспірант *

Наведено результати вивчення сортів квасолі овочевої за вмістом поживних речовин в бобах у фазу технічної стиглості. Виділено кращі сорти, які можна рекомендувати для вирощування в умовах Правобережного Лісостепу України.

Ключові слова: квасоля овочева, сорти, вміст поживних речовин.

В умовах реформування агропромислового комплексу України та скорочення виробництва тваринної продукції важливого значення набуло виробництво високобілкових продуктів рослинництва. Як наслідок цього, за останні роки зріс попит на продовольчі бобові культури, серед яких за поживністю та багатогранністю використання виділяється квасоля овочева.

Історія цієї найдревнішої культурної рослини планети налічує понад 7 тис. років [5]. Вирощували її на присадибних ділянках як овочеву культуру, а пізніше квасоля поширилась на поля і стала однією з важливих зернобобових культур. В світі площі під посівами цієї культури щорічно збільшуються. За даними FAO, в 2007 році вони становили понад 914 тис. га проти 183 тис. га в 2002 році. Основними виробниками є Китай (218,5 тис. га), Індія (150 тис. га), Індонезія (150 тис. га) (FAOSTAT, 2009) [9].

Незважаючи на свої переваги квасоля овочева в Україні займає незначні площі, однак у перспективі їх розширення незаперечне. Вона займає одне з перших місць за поживними якостями порівняно з продуктами рослинного походження і серед бобових овочевих культур відрізняється підвищеною цінністю.

*Науковий керівник – доктор сільськогосподарських наук, професор З.Д.Сич.

Насіння квасолі та зелені плоди – цінні харчові продукти, які містять в собі майже всі основні речовини, необхідні для повноцінного харчування.

Спаржеві сорти квасолі розраховані на вживання в їжу всього бобу зі стулками та насінням. Їх використовують в кулінарії, для заморожування та тривалого зберігання – консервують. Збирають боби – лопатки в технічній стиглості, коли під час згинання лопатки легко ламаються, без грубих волокон та пергаментного шару, насіння недорозвинене – не перевищує за розміром пшеничне зерно [10].

В технічній стиглості боби різних сортів за хімічним складом мало відрізняються. Вони містять 88,0- 92,0 % води, 9,5-19,0 сухих речовин (у тому числі 1,7-2,5 % азотистих) до 6% білків, 3,1-3,8 % цукру, 2,9-3,2 крохмалю, 0,8-1,6 клітковини, до 0,1-0,3 % жиру. Білки квасолі залежно від кулінарної обробки засвоюються організмом людини на 75-85 %. Овочева квасоля є одним з найважливіших джерел вітамінів С (30 мг%), В₁, В₂, В₆, К, РР [4, 5].

Особливістю квасолі є її багатий мінеральний склад – залізо (до 8 %), кальцій, фосфор, калій, натрій, магній, йод, клітковина, лимонна кислота, зольні речовини. Квасоля, як підтверджують наведені дані, є таким харчовим продуктом, в якому містяться майже всі речовини, необхідні для нормального харчування людини, що ставить її в число дієтичних продуктів [1]. Слід відзначити, що вона належить до овочів, які дають ранню продукцію. Тому квасолі слід розглядати як сировину для переробки, з метою забезпечення населення цінним продовольчим продуктом харчування впродовж всього року. Проте цілий ряд об'єктивних факторів значною мірою стримують поширення її в Україні. Перш за все, відсутність достатньої кількості сортів адаптованих до конкретних ґрунтово – кліматичних умов. Потрібно підібрати сорти інтенсивного типу, які сприятимуть розширенню посівних площ під цією культурою.

Метою досліджень було комплексне вивчення сортового різноманіття

квасолі овочевої за біохімічним складом з подальшою рекомендацією їх для вирощування в умовах Правобережного Лісостепу України.

Матеріали і методика досліджень. Польові дослідження проводили впродовж 2008-2010 рр. в овочевій сівозміні на дослідному полі ВП Агрономічної дослідної станції Національного університету біоресурсів і природокористування України, що розташована в с. Пшеничне Васильківського району Київської області. Технологія проведення дослідів – загальноприйнята для цієї зони.

Об'єктами досліджень були сорти квасолі овочевої Присадибна, Тосік, Ксеня, Українка, Білозерна 361, Сюїта, а також Таня, Карсон, Марсіо, Слендеретта. За контроль було взято сорт Присадибна.

Біохімічні аналізи проводили відповідно до методик із дотриманням вимог відповідних Державних стандартів [7]. Зразки відбирали в період технічної стиглості [8]. Для оцінки білкового складу рослин квасолі наші дослідження включали визначення загального азоту бобів квасолі у фазу технічної стиглості (% на суху речовину). Вміст сухої речовини визначали термогравіметричним методом (ГОСТ 13586.5–93), цукри – за Бертраном (ГОСТ 8759.13–87) [3], метод базується на здатності редукуючих цукрів, які мають вільну альдегідну або кетонну групу, відновлювати в лужному середовищі сірчаної кислоти мідь в закис.

Вміст вітаміну С визначали в свіжозібраних бобах титриметричним методом, згідно з ГОСТ 24536–89. Метод заснований на редукуючих властивостях аскорбінової кислоти [3,7].

Результати досліджень. Проаналізовано сорти за хімічним складом в бобах-лопатках у фазі технічної стиглості та виділені кращі з них за такими показниками.

Результати хімічних аналізів бобів свідчать, що у фазу технічної стиглості вміст сухих речовин варіював у межах 10,37-18,73 %. Найвищим вмістом сухих речовин відзначались сорти Українка (18,73 %) і Ксеня

**Характеристика сортів квасолі овочевої за біохімічним складом у фазі технічної стиглості
(середнє за 2008-2009 рр.)**

Сорт	Загальний азот, % на повітряно суху речовину	Відхилення від контролю	Суха речовина, %	Відхилення від контролю	Вітамін С, мг%	Відхилення від контролю	Загальний цукор, %	Відхилення від контролю
Присадибна (к)	0,95	0	10,37	0	20,76	0	1,82	0
Білозерна - 361	0,80	-0,15	13,86	+3,56	21,46	+0,7	1,92	+0,1
Тосік	1,42	+0,43	12,21	+1,84	23,19	+2,43	2,60	+0,78
Ксеня	1,15	+0,20	18,33	+7,96	13,66	- 7,1	2,73	+0,91
Українка	1,58	+0,63	18,73	+8,36	22,96	+2,2	3,01	+1,19
Сюїта	1,70	+0,75	11,15	+0,78	20,49	-0,27	2,88	+1,06
Таня	1,30	+0,35	11,95	+1,58	10,33	-10,43	2,51	+0,69
Марсіо	1,42	+0,47	11,62	+1,25	16,81	- 3,95	2,22	+0,4
Карсон	0,85	0,10	13,76	+3,39	14,57	- 6,19	2,17	+0,35
Слендеретта	0,78	0,17	11,78	+1,41	9,90	-10,86	3,04	+1,22
<i>НІР_{0,5}</i>	<i>0,43</i>	-	<i>1,62</i>	-	<i>1,77</i>	-	<i>0,40</i>	-

(К) – контроль

(18,33 %). Проміжне положення займали сорти Білозерна (13,86 %), Карсон (13,76 %), Тосік (12,21 %), Таня (11,95 %), Слендеретта (11,78 %), Марсіо (11,62 %) та Сюїта (11,15 %). Найнижчий вміст сухих речовин відмічено у сорту Присадибна (10,37 %), який взято за контроль.

За вмістом цукрів порівняно з контролем значно відрізнялися боби сортів Слендеретта, Українка, Сюїта, Ксеня, Тосік, а також Таня відповідно на 3,04; 3,01; 2,88; 2,73; 2,6; 2,51 %. За цим показником сорти Марсіо, Карсон, Білозерна не перевищували сорт Присадибна (контроль).

Найціннішою за вмістом вітаміну С була квасоля сортів: Тосік – 23,19 мг%, Українка – 22,96 мг%, та Білозерна 361 – 21,46 мг%, які перевищували контроль (сорт Присадибна) відповідно 20,76 мг% на 2,43, 2,2 і 0,7 мг%.

Вміст загального азоту в бобах за період спостережень (2008-2010 рр.) варіював від 0,78 до 1,7. Найвищим вмістом загального азоту характеризувались боби сортів Сюїта – 1,7 %, Українка – 1,58 %, Марсіо і Тосік – 1,42 %, найнижчим – сортів Слендеретта – 0,78 та Білозерна 361 – 0,8 %.

Висновки

В результаті підбору перспективних сортів квасолі овочевої для умов Правобережного Лісостепу України виділено кращі, які характеризувались оптимальним співвідношенням вмісту поживних речовин в бобах у фазу технічної стиглості. Найціннішим за комплексом біохімічних показників в бобах є сорти Українка, Ксеня, Тосік, Сюїта, які відзначались високим вмістом сухої речовини, цукрів, вітаміну С та загального азоту.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Волинець Р.Д. Сортовивчення витких форм квасолі спаржевої. / Р.Д. Волинець // Актуальні проблеми виробництва та якості продукції в

аграрному секторі України: Матер. Міжнар. наук.-практ. конф. (27 квітня 2005 р.). - К.: Національний аграрний університет, 2007. – С. 193 - 194.

2. ГОСТ 24536–89. Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения витамина С.

3. ГОСТ 8759.13–87. Продукты переработки плодов и овощей. Метод определения сахаров.

4. Декаприлевич Л. Л. Фасоль. / Л. Л. Декаприлевич. – М.: Колос, 1965.-95с.

5. Иванов Н.Р. Фасоль. / Н. Р. Иванов - Л.-М.:1961 – 279с.

6. Изучение образцов мировой коллекции фасоли (методические указания ВИР).- Ленинград; ВИР, 1987. – 27с. .

7. Методика державного випробування сортів рослин на придатність до поширення в Україні. Загальна частина./ Офіційний бюлетень // Державна служба з охорони прав на сорти рослин.– К.:Алефа, 2003. – №1, ч.3. – 106с.

8. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві / [за ред. Г. Л. Бондаренка, К. І. Яковенка]. – Харків: Основа, 2001. – 369 с.

9. FAO (Ed.) Yearbook Production 2008. Food and Agricultural Organization of United Nations. Rome, Vol. 51., 2009, – 394 p.

10. Стаканов Ф. С. Фасоль / Ф. С. Стаканов. – Кишинев: Штиинца, 1986. – 195 с.

ОЦЕНКА БОБОВ-ЛОПАТОК ФАСОЛИ ОВОЩНОЙ РАЗНЫХ СОРТОВ ПО ОСНОВНЫМ БИОХИМИЧЕСКИМ ПОКАЗАТЕЛЯМ

Д.П. Ковальчук

Проведены результаты трехлетнего изучения сортов овощной фасоли по содержанию питательных веществ в бобах. Выделены лучшие сорта,

которые можно рекомендовать для выращивания в условиях Правобережной Лесостепи Украины.

Ключевые слова: фасоль овощная, сорта, содержание питательных веществ.

Vegetable kidney bean sorts estimation by the main biochemical indexes in the beans

D.P.Kovalchuk

The results of three-year study of vegetable kidney bean sorts upon maintenance of nutrients in beans are obtained. The best sorts which can be recommended for growing in the conditions of Right-bank Forest-steppe of Ukraine are selected.

Keywords: vegetable kidney bean, sorts, maintenance of nutrients.

УДК 633.854.78-035.83:661.162.6

ВПЛИВ СУМІШІ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ ХЛОРМЕКВАТХЛОРИДУ І ТРЕПТОЛЕМУ НА ВРОЖАЙНІСТЬ ТА ЯКІСТЬ ОЛІЇ СОНЯШНИКУ

Т.І. РОГАЧ, аспірантка*

В.Г. КУР'ЯТА, доктор біологічних наук, професор
Вінницький державний педагогічний університет імені
Михайла Коцюбинського

Наведено результати досліджень впливу суміші хлормекватхлориду і трептолему на продуктивність та якість олії соняшнику. Встановлено, що під її впливом зростали врожайність та вміст в олії лінолевої кислоти. Якість одержаної олії істотно залежала також від погодних умов вегетації.

Ключові слова: соняшник, ретарданти, стимулятори росту, продуктивність, якісні характеристики олії, вищі жирні кислоти

Одним з основних завдань сучасного сільськогосподарського виробництва є пошук нових шляхів і способів підвищення врожайності та якості продукції. Ефективним засобом вирішення цих питань є застосування регуляторів росту і розвитку рослин. Відомо, що під їх впливом відбуваються морфо-фізіологічні та біохімічні зміни в рослинному організмі. Зокрема змінюються лінійні розміри стебла і будова листового апарату, розвиток механічних тканин та провідної системи, підвищується стійкість рослин проти несприятливих чинників середовища [5].

Літературні джерела містять значний об'єм інформації про вплив рістрегулюючих препаратів на морфогенез та урожайність рослин, у тому числі й олійних культур [4, 6]. Однак зміни якісних характеристик соняшnikової олії та її жирнокислотного складу, що відбуваються під впливом суміші регуляторів росту з різним напрямом дії, практично не досліджувалися.

* Науковий керівник – доктор біологічних наук, професор В.Г. Кур'ята

Мета досліджень – вивчити вплив суміші антигіберелінового препарату хлормекватхлориду та комплексного стимулятора росту трептолему на урожайність, вміст та якість олії насіння соняшнику.

Матеріал і методика досліджень. Досліди проводили на полях Вінницької державної сільськогосподарської дослідної станції Інституту кормів УААН, які закладено на сірих лісових опідзолених крупнопилувато-середньосуглинкових ґрунтах. Вміст гумусу в орному шарі становить 1,6-3,0%, гідролізованого азоту – 84 мг/кг ґрунту, рухомого фосфору і обмінного калію відповідно – 158 і 114 мг/кг ґрунту, рН 6,6. Посіви соняшнику сорту Чумак в досліді одноразово обробляли у фазу 10-12 справжніх листків сумішшю 0,25%-вого розчину хлормекватхлориду та 0,033%-вого розчину трептолему 25 червня 2006 р., 6 червня 2007 р. та 22 червня 2008 р., в контролі – водопровідною водою. Соняшник вирощували за технологією, загальноприйнятою для зони Лісостепу. Норма висіву 70-75 тис. насінин/га. Площа ділянки становила 10 м², повторність – п'ятикратна, розміщення ділянок систематичне. Загальний вміст олії в насінні визначали екстрагуванням петролейним ефіром (температура кипіння 40-65⁰С) в апараті Сокслета. У зразках виділеної олії досліджували її якісні характеристики: кислотне число – індикаторним методом для темних олій, йодне число – методом Генгриновича, число омилення та активність ліпаз у соняшниковому насінні [3]. Кількісний вміст та якісний склад насичених і ненасичених жирних кислот визначали методом газорідинної хроматографії на хроматографі “Хром-1” (Україна) [2], насінневу продуктивність і структуру врожаю за варіантами дослідів – 20.06.2006 р., 04.09.2007 р. та 03.10.2008 р. У 2007 р. порівняно з 2006 та 2008 роками умови вегетації рослин були гіршими – гідротермічний коефіцієнт становив відповідно 1,3, 1,7 та 1,5. Матеріали оброблені статистично за допомогою комп'ютерної програми Statistica-6,0. В таблицях вказано середньоарифметичні значення та їх стандартні похибки.

Результати досліджень. Застосування суміші ретарданту з групи четвертинних амонієвих сполук – хлормекватхлориду та комплексного

стимулятора росту – трептолему покращувало продуктивність соняшнику та його олійність незалежно від погодних умов вегетації.

Зокрема, використання суміші інгібітора та стимулятора росту сприяло збільшенню діаметра кошика в 2006 р. на 13,0%, у 2007 р. – на 10,6 %, а в 2008 р. – на 10,5%; підвищенню маси сім'янок з одного кошика відповідно на 7,8 %, 28,1% і 19,8%, кількість сім'янок у кошику – на 8,4, 16,9 і 13,1% та урожайності насіння – на 6,2%, 16,1 та 15,4% (табл. 1).

1. Вплив суміші 0,25%-вого хлормекватхлориду та 0,033%-вого трептолему на продуктивність соняшника сорту Чумак

Варіант дослідів	Діаметр кошика, см	Маса сім'янок з одного кошика, г	Кількість сім'янок в одному кошику, шт.	Маса 1000 сім'янок, г	Урожайність з 10 м ² , г	Вміст олії в сім'янці, %
2006 р.						
Контроль	19,22 ±0,55	79,22 ±5,82	1236,25 ±58,85	58,91 ±1,15	3065,15 ±83,57	51,94 ±0,42
Суміш препаратів	*21,72 ±0,93	85,40 ±4,27	1339,87 ±44,01	*67,09 ±2,62	3254,91 ±63,87	*52,94 ±0,09
2007 р.						
Контроль	13,67 ±0,39	33,38 ±1,75	825,25 ±40,15	39,80 ±1,11	2412,04 ±84,44	53,03 ±0,09
Суміш препаратів	*15,12 ±0,43	*42,75 ±2,06	*965,14 ±46,62	42,21 ±1,29	*2799,02 ±41,67	*54,01 ±0,25
2008 р.						
Контроль	19,17 ±0,69	64,83 ±3,24	1244,16 ±49,93	48,25 ±1,88	2485,44 ±75,15	52,60 ±0,09
Суміш препаратів	*21,19 ±0,60	*77,69 ±3,88	*1407,71 ±62,15	*54,25 ±1,93	*2867,79 ±55,67	*53,11 ±0,14

* Різниця достовірна при $p \leq 0,05$

Застосування суміші препаратів зумовлювало зменшення лушпинності насіння. В досліді цей показник становив у 2006 році $22,21 \pm 0,09\%$ і у 2007 – $*20,77 \pm 0,41\%$, а на контролі відповідно $22,5 \pm 0,30\%$ і $22,2 \pm 0,60\%$. Таким чином, суміш препаратів впливала на перерозподіл сухої речовини між лушпинням та ядром сім'янки в бік останнього. Так, співвідношення сухих мас ядро/лушпиння в досліді в 2006 становило 3,6, в 2007 – 3,5, а в контролі відповідно – 3,5 і 3,3.

Відомо, що суміші ретардантів та стимуляторів росту можуть суттєво впливати на продуктивність рослин. Зокрема, суміш інгібіторів росту рослин «Наукові доповіді НУБіП» 2011-7 (23) http://www.nbu.gov.ua/e-journals/Nd/2011_7/11rtioqs.pdf

ТУРу, кампозану та стимулятора крезацину сприяла підвищенню продуктивності, стійкості рослин пшениці проти вилягання та значному зменшенню витрати препаратів на одиницю площі порівняно з окремим їх застосуванням [1].

Суміш антигіберелінового інгібітора та комплексного стимулятора забезпечила збільшення вмісту олії в сім'янках у 2006 р. на 1,93%, у 2007 р. – на 1,85%, у 2008 р. – на 0,78% (табл. 1).

Важливою ознакою олії, одержаної з насіння соняшнику, є її якість. При вивченні якісних характеристик олії із зрілого насіння рослин, оброблених сумішшю ретарданту та комплексного стимулятора, встановлено зростання числа омилення, ефірного числа та вмісту гліцерину, яке відбувалося лише за посушливих умов вегетації. За типових та вологих погодних умов росту та розвитку ці показники зменшувалися або не змінювалися порівняно з контролем (табл. 2).

Йодне число, що характеризує рівень ненасиченості олії, зростало за умов оптимального температурного режиму 2006 і 2008 рр. В умовах нестачі вологи та високих температур повітря в 2007 р. показник йодного числа олії був близьким до контролю. Натомість кислотне число – показник кількості вільних жирних кислот в олії, за дії суміші препаратів, знижувалося лише за типових умов вегетації, за високої температури повітря та надлишку вологи у фазу досягання насіння воно зростало, що є негативним фактором. Разом з тим, показник вмісту вільних жирних кислот в олії за жодних умов не перевищував гранично-допустимого рівня (табл. 2).

Оскільки насіння соняшнику переробляється поступово і тривалий час зберігається на складах, де вологість повітря і температурні умови можуть значно коливатися, важливе значення мають показники активності його кислих і лужних ліпаз.

Одержані нами результати свідчать, що за типових погодних умов вегетації 2006 р. та надлишку вологи у фазу досягання насіння 2008 р.

2. Вплив суміші 0,25%-вого хлормекватхлориду та 0,033%-вого трептолему на якісні характеристики олії соняшника сорту Чумак

Варіант досліджу	Кислотне число, мг КОН на 1 г олії	Число омилення, мг КОН на 1 г олії	Ефірне число, мг КОН на 1 г олії	Вміст гліцерину, %	Йодне число, г І на 100 г олії	Активність кислих ліпаз, мл 0,1 н. NaOH 10 г гомогенату	Активність лужних ліпаз, мл 0,1 н. NaOH 10 г гомогенату
2006 р.							
Контроль	3,56 ±0,11	204,10 ±2,51	200,54 ±2,03	10,97 ±0,11	130,13 ±1,71	17,20 ±0,62	13,74 ±0,56
Суміш препаратів	*2,83 ±0,02	*196,67 ±0,28	*193,83 ±0,16	*10,60 ±0,01	*137,02 ±1,65	*11,33 ±0,36	*10,60 ±0,48
2007 р.							
Контроль	1,21 ±0,06	180,20 ±2,03	178,99 ±2,84	9,79 ±0,16	136,66 ±2,83	7,05 ±0,23	8,80 ±0,31
Суміш препаратів	*1,55 ±0,08	*191,89 ±2,60	*190,34 ±1,84	*10,41 ±0,10	136,35 ±2,82	*9,19 ±0,38	8,13 ±0,25
2008 р.							
Контроль	2,89 ±0,09	172,88 ±7,04	169,98 ±2,92	9,30 ±0,27	134,78 ±2,74	18,35 ±0,82	14,60 ±0,67
Суміш препаратів	*3,50 ±0,13	169,43 ±3,59	165,95 ±2,59	9,08 ±0,14	135,83 ±1,97	*13,15 ±0,64	13,27 ±0,49

* Різниця достовірна при $p \leq 0,05$

активність кислих та лужних ліпаз сухого насіння в контролі і досліді була вищою, ніж у посушливому 2007 р. В цілому активність кислих ліпаз в умовах достатнього та надлишкового водозабезпечення була дещо вищою, ніж лужних. У посушливому 2007 р. активність цих ліпаз суттєво не відрізнялася. Встановлено, що за типових температурних умов вегетації застосування суміші інгібітора та стимулятора призводило до зниження активності як кислих, так і лужних ферментів. При високих температурах під час формування та наливу насіння у 2007 р. спостерігали достовірне зростання активності кислих ліпаз насіння рослин, оброблених сумішшю регуляторів росту, та активності лужних ліпаз до рівня контролю (табл. 2).

Харчова цінність соняшникової олії значною мірою визначається профілем жирних кислот. В олії насіння соняшнику сорту Чумак нами виявлено десять вищих жирних кислот (ВЖК), харчова цінність і значення яких для

організму людини і тварин різні. Зокрема, одним з важливих практичних завдань є зменшення в олії вмісту насичених жирних кислот і збільшення ненасичених.

Аналіз даних свідчить, що за використання суміші досліджуваних регуляторів росту з різним напрямом дії вміст насичених жирних кислот (міристинової, пальмітинової, стеаринової) зменшувався в оптимальних температурних умовах 2006 та 2008 рр. (табл. 3). У спекотному 2007 р. дані показники були близькими до контролю. Окрім цього, за дії суміші хлормекватхлориду і трептолему спостерігали зростання вмісту ненасиченої лінолевої кислоти в типових температурних умовах вегетації, що є позитивним фактом. В умовах спеки різниці між контролем та дослідом не встановлено.

3. Вплив суміші 0,25%-вого хлормекватхлориду і 0,033%-вого трептолему на жирнокислотний склад олії соняшника сорту Чумак

Жирна кислота	2006 рік		2007 рік		2008 рік	
	Конт-роль	Суміш препаратів	Конт-роль	Суміш препаратів	Конт-роль	Суміш препаратів
Міристинова	0,04 ±0,002	*0,02 ±0,001	0,04 ±0,002	*0,03 ±0,001	*0,04 ±0,001	0,02 ±0,001
Пальмітинова	5,19 ±0,219	4,97 ±0,150	5,92 ±0,288	5,94 ±0,204	5,41 ±0,234	5,18 ±0,228
Пальміто-олеїнова	0,06 ±0,003	*0,04 ±0,002	0,08 ±0,004	0,07 ±0,003	0,08 ±0,003	0,09 ±0,002
Стеаринова	4,18 ±0,183	3,90 ±0,165	3,41 ±0,171	3,37 ±0,144	3,41 ±0,153	3,29 ±0,145
Олеїнова	18,56 ±0,531	16,93 ±0,397	18,91 ±0,444	18,84 ±0,578	19,43 ±0,711	19,36 ±0,722
Лінолева	71,09 ±1,224	73,46 ±1,313	70,97 ±0,977	70,97 ±1,024	70,98 ±1,080	71,21 ±1,300
Ліноленова	0,01 ±0,001	0,01 ±0,001	0,02 ±0,001	0,02 ±0,001	0,03 ±0,001	0,03 ±0,001
Арахінова	0,22 ±0,009	0,13 ±0,006	0,22 ±0,010	0,20 ±0,009	0,07 ±0,003	*0,12 ±0,006
Гондоїнова	0,12 ±0,006	*0,07 ±0,003	0,02 ±0,001	0,02 ±0,001	0,16 ±0,008	*0,07 ±0,003
Бегенова	0,55 ±0,025	*0,47 ±0,020	0,40 ±0,018	*0,54 ±0,027	0,39 ±0,033	*0,64 ±0,031
Співвідношення ненасичені / насичені ВЖК	8,83	9,54	9,01	8,92	9,73	9,81

* Різниця достовірна при $p \leq 0,05$

В цілому співвідношення ненасичених ВЖК до насичених у спеку за дії суміші регуляторів росту порівняно з контролем зменшувалося, а в оптимальних умовах зростало. При цьому регулятори росту сприяли збільшенню вмісту поліненасиченої лінолевої кислоти за рахунок зменшення мононенасиченої олеїнової, що також є позитивним фактором.

Висновки. Застосування суміші трептолему і хлормекватхлориду незалежно від умов вегетації позитивно впливало на елементи продуктивності соняшнику сорту Чумак та покращувало якість олії в типових погодних умовах росту та розвитку.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Корзинников Ю.С. Регуляторы роста растений – производные триэтанолamina / Ю.С. Корзинников, В.М. Дьяков, В.Н. Казакова // Регуляторы роста растений : сб. науч. тр. – Л. : ВНИИСБ, ВИР, 1989. – С. 118-121.
2. Корми: оцінка, використання, продукція тваринництва, екологія / [Кулик М.Ф., Кравців Р.Й., Обертах Ю.В. та ін. – Вінниця : ПП «Тезис», 2003. – 334 с.
3. Методы биохимического исследования растений / под ред. А.И. Ермакова. – Л. : Агропромиздат, Ленингр. отделение, 1987. – 430 с.
4. Переправо Н. И. Влияние регуляторов роста растений на семенную продуктивность клевера лугового / Н. И. Переправо, В. И. Антонов // Химия в сельском хозяйстве. – 1984. – Т. 22, № 11. – С. 48-49.
5. Прусакова Л.Д. Исследования в области физиологически активных соединений / Л.Д. Прусакова, С.И. Чижова // Агрохимия. – 1999. – № 9. – С. 12-21.
6. Miliuvienė L. Oilseed rape growth regulation by compounds 3-DEC and 17-DMC / Miliuvienė L., Novickienė L., Jurevičius J. // Bot. Lithuan. – 2007. – Vol. 13, № 2. – P. 115-121.

**Влияние смеси регуляторов роста хлормекватхлорида и трептолема
на урожайность и качество масла подсолнечника**

Т.И. Рогач, В.Г. Курьята

Приведены результаты исследований влияния смеси 0,25%-ного хлормекватхлорида и 0,033%-ного трептолема на продуктивность культуры и качество масла подсолнечника. Установлено, что под воздействием смеси регуляторов роста увеличивались урожайность и масличность подсолнечника. Качество масла, полученного из семян опытных растений, существенно зависело от погодных условий вегетации.

Ключевые слова: подсолнечник, ретарданты, стимуляторы роста, продуктивность, качественные характеристики масла, высшие жирные кислоты

**Effect of mixture of regulators characteristics and treptolem on yield and
oil quality of sunflower**

T.I. Rogach, V.G. Kuryata

Results of research of the influence of the mixture of chlormequat-chloride (0,25% solution) and treptolem (0,033% solution) on productivity and quality of sunflower oil are given. It has been established that productivity and oilness of sunflower increased under the influence of the mixture of growth regulators. Quality of the oil received from the seed of experimental plants depended on weather conditions of vegetation substantially.

Keywords: sunflower, retardants, growth stimulators, productivity, qualitative characteristics of the oil, higher fatty acids

ХАРАКТЕРИСТИКА ЗМІН СТРУКТУРНО-МЕХАНІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ПРЕСЕРВІВ ІЗ ПРІСНОВОДНОЇ РИБИ

Т. К. Лебська, доктор технічних наук, професор

Н. В. Голембовська, магістр

В.С. Гуць, доктор технічних наук, професор

Визначено зміни структурно-механічних властивостей пресервів з товстолобика при додаванні до нього кислот і ферменту. Наведено дані експериментальних досліджень щодо глибини занурення індентора в пресерви, його щільності та відносної сили penetрації. Встановлено закономірності зміни структурно-механічних властивостей пресервів з товстолобика в процесі їх дозрівання, активованого впливом ферментів та кислот.

Ключові слова: структурно-механічні властивості, консистенція, м'ясо товстолобика, кислота, фермент пепсин, метод гравітаційної penetрації, індентор, сила penetрації.

Порівняно з морською рибою прісноводна не має здатності до дозрівання, а особливо товстолоб, тому необхідно використовувати спеціальні методи її попередньої обробки. Для цього в технології солоної риби і пресервів застосовують протеолітичні ферменти та органічні кислоти.

Регулювати процес дозрівання пресервів можна не тільки препаратами, які містять ферменти, а й за допомогою харчових кислот, здатних активізувати протеази м'язової тканини зниженням рН до значення 5,0–5,5, при якому й відбувається дозрівання. Використання прискорювачів дозрівання, технологічно простих у застосуванні, при виробництві пресервів дозволяє отримати продукт з дуже ніжним смаком, забезпечити рівномірне дозрівання філе зі збереженням консистенції м'яса риби впродовж терміну зберігання

продукту. Після процесу дозрівання з готового філе можна виробляти пресерви в масляних, майонезних, винних, пряних та інших заливках.

Мета роботи – вивчення змін структурно-механічних властивостей м'язової тканини пресервів з товстолобика при їх дозріванні залежно від додавання кислоти і ферменту.

Матеріал і методи. Матеріалом для досліджень слугувало м'ясо товстолобика. Структурно-механічні властивості дослідних зразків визначали методом гравітаційної пенетрації, яка передбачає занурення з висоти 100 мм індентора масою 4,754 г і діаметром 3 мм. Занурення повторювали 3 рази для кожного зразка.

Для виявлення закономірностей змін структурно-механічних властивостей м'язової тканини пресервів із м'яса товстолобика приготували сім дослідних зразків, які відрізнялися за вмістом кислоти і ферменту (табл. 1).

1. Характеристика дослідних зразків пресервів

Зразок	Назва активатора дозрівача	Концентрація активатора дозрівачів, %
1	Контроль	–
2	Кислота яблучна	0,3
3	Кислота яблучна	0,5
4	Кислота яблучна	1
5	Пепсин	0,3
6	Пепсин	0,5
7	Пепсин	1

Технологія приготування зразків була такою:

Підготовка сировини. Товстолобик-сирець розбирали на філе знешкурене.

Видалення забруднень. Філе товстолобика промивали у воді температурою не більше 20⁰С при масовому співвідношенні риби і води не менше 1:3 для видалення залишків крові, нутрощів, луски та інших забруднень [3].

Посіл. Знешкурене філе товстолобика обробляли сіллю в кількості 5 % від маси риби. Через 24 години в солевий розчин додавали кислоту чи пепсин. При обробці кислотою вносили яблучну кислоту в співвідношенні 0,3; 0,5; 1 %,

а при обробці ферментом використовували пепсин у такому самому співвідношенні. Пресерви виготовляли за стандартною рецептурою, витримували їх при температурі 2⁰С впродовж 14 днів, проби для penetрації відбирали на 7-й день зберігання.

Результати дослідження. Глибина занурення індентора в зразки залежно від вмісту яблучної кислоти і пепсину в пресервах наведена в табл. 2.

2. Глибина занурення індентора в дослідні зразки пресервів

Вміст активатора дозрівача, %		Середня глибина занурення індентора, мм
Яблучна кислота	0,3	4,0 ± 0,0
	0,5	5,0 ± 0,0
	1	5,5 ± 0,5
Пепсин	0,3	5,0 ± 0,0
	0,5	5,5 ± 0,0
	1	6,0 ± 0,4

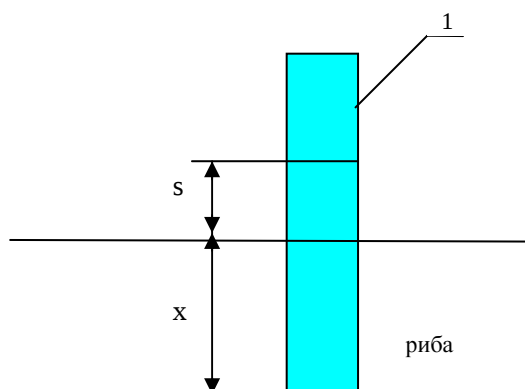


Рис. 1 Система індентор-риба

1– індентор, s – висота, з якої опускається індентор на зразок, x – глибина занурення індентора, м.

Вплив яблучної кислоти і ферменту на консистенцію пресервів оцінювали за показниками щільності зразків (ρ_{ϕ}) і відносної сили penetрації (ΔF).

На індентор 1, який занурюється в шматочок риби діє сила тяжіння:

$$F = mg, \quad (1)$$

де m – маса індентора, кг; g – прискорення вільного падіння, м/с²

і сила виштовхування, що врівноважує цю систему:

$$F = \rho_{\phi} g V_0, \quad (2)$$

де ρ_{ϕ} – щільність зразка, кг/м^3 ; g – прискорення вільного падіння, м/с^2 ; V_0 – об'єм частини індентора, яка занурилася в зразок (на рис. 1 вона позначена як висота x), м^3 .

Поеднуємо праві частини першого і другого рівняння:

$$mg = \rho_{\phi} g V_0, \quad (3)$$

Об'єм частини індентора, яка занурилася у зразок, знаходимо за формулою:

$$V_0 = \frac{\pi d^2 x}{4}, \quad (4)$$

де x – глибина занурення індентора, м ; d – діаметр індентора.

Підставивши значення з формули (4) в рівняння (3) знаходимо щільність зразка:

$$\rho_{\phi} = \frac{4m}{\pi d^2 x}, \quad (5)$$

Залежність щільності зразків від вмісту яблучної кислоти і пепсину наведена на рис. 2.

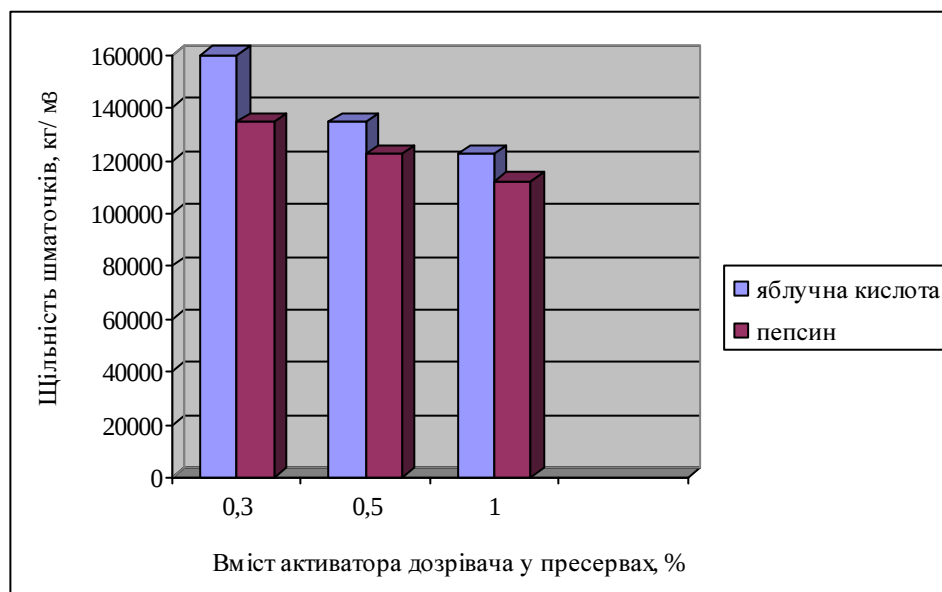


Рис. 2 Залежність щільності зразків від вмісту яблучної кислоти і пепсину в пресервах

Аналіз отриманої залежності свідчить, що зі збільшенням відсотка яблучної кислоти і пепсину в пресервах, їхня консистенція стає менш пружною.

Визначимо відносну силу penetрації.

Диференціальне рівняння руху індентора буде

$$m \frac{d^2 x}{dt^2} + K_1 \frac{dx}{dt} + C_1 + P_{pn} = mg, \quad (6)$$

де P_{pn} – сила penetрації ; $m \frac{d^2 x}{dt^2}$ – сила інерції; $F_{тр}$ – сила тертя

пропорційна швидкості занурення індентора $F_{mp} = K_1 \frac{dx}{dt} + C_1$.

Розв'язок рівняння (1) при початкових умовах $t = 0 \Rightarrow x(0) = V_0$

$$x(t) = \frac{m}{k_1^2} \left(C_1 + (mg - V_0 K_1 - C_1 - P_{pn}) e^{-\frac{K_1 t}{m}} - mg + P_{pn} \right) + \frac{m V_0 - t C_1 + t mg - t P_{pn}}{k_1} \quad (7)$$

Виконаємо диференціювання рівняння (2)

$$\frac{dx}{dt} = \frac{(mg - V_0 K_1 - C_1 - P_{pn}) e^{-\frac{K_1 t}{m}}}{K_1} + \frac{mg - C_1 - P_{pn}}{K_1} \quad (8)$$

Прийmemo величини коефіцієнтів K_1 і C_1 однаковими для всіх зразків і $V_0 = \sqrt{2gs}$. Приймав $\frac{dx}{dt} = 0$ і розв'язавши систему, яка складається з рівнянь (7) і (8), знайдемо P_{pn} і t [1, 2].

Відносну силу penetрації (ΔF) знаходимо, як відношення сили penetрації кожного зразка P_{pns} до сили penetрації зразка-контроля P_{pn} :

$$\Delta F = \frac{P_{pns}}{P_{pn}} \quad (9)$$

Глибина занурення індентора у зразки залежно від попередньої обробки наведена в табл. 3.

3. Глибина занурення індентора в дослідні зразки

Вміст активатора дозрівача, %		Середня глибина занурення індентора, мм
Контроль	–	10,0± 0,1
Яблучна кислота	0,3	4,0 ± 0,0
	0,5	5,0 ± 0,0
	1	5,5 ± 0,5
Пепсин	0,3	5,0 ± 0,0
	0,5	5,5 ± 0,0
	1	6,0 ± 0,4

Графік залежності відносної сили penetрації у від наявності попередньої обробки зразків у пресервах із м'яса товстолобика x наведено на рис. 3 і 4.

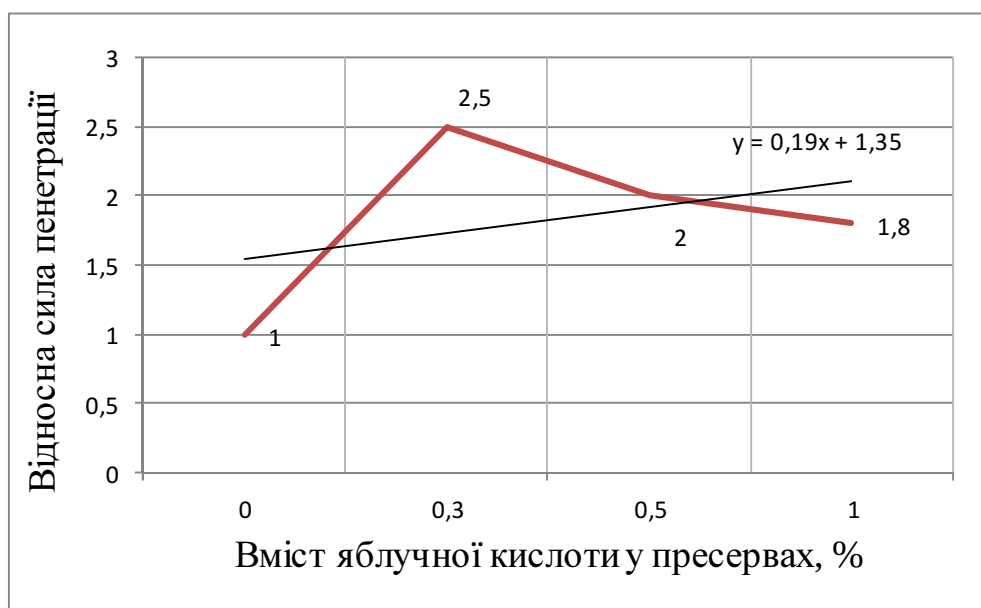


Рис. 3 Залежність відносної сили penetрації від вмісту яблучної кислоти в пресервах

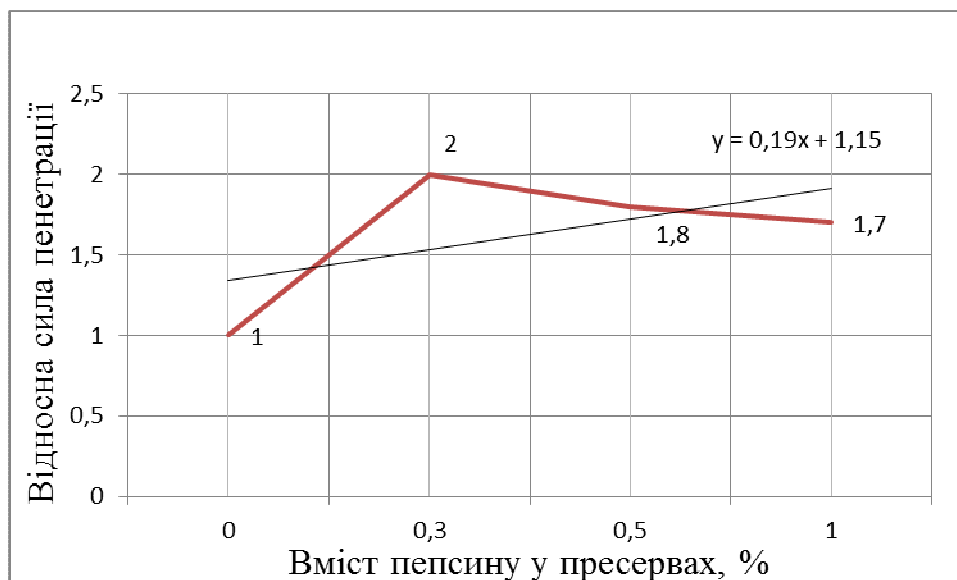


Рис. 4 Залежність відносної сили penetрації від вмісту пепсину в пресервах

Шматочки м'яса товстолобика, оброблені пепсином, порівнянно з обробленими кислотою мали менш щільну консистенцію, а порівнянно з контролем були менш пружними, що сприяло швидкому дозріванню м'яса.

Сенсорна оцінка консистенції м'яса товстолобика в пресервах за величиною відносної сили penetрації дозволила визначити взаємозв'язок між встановленими величинами (табл. 4).

4. Сенсорна оцінка консистенції м'яса товстолобика

Сенсорна оцінка консистенції м'яса товстолобика в пресервах	Відносна сила penetрації
Слабкощільне, пластичне	1
В міру щільне, здатне до деформування	2
Пружне, але легко деформується	2,5

Висновки. В міру щільна, здатна до деформування консистенція спостерігається при відносній силі penetрації 2. Експериментально доведений вплив яблучної кислоти і пепсину на структурно-механічні властивості м'яса товстолобика в пресервах, які проявляються в пом'якшенні консистенції, що свідчить про вплив кислоти і ферменту на процес дозрівання соленого

товстолоба. Пресерви, виготовлені з товстолобика з додаванням кислоти і пепсину, мають високі органолептичні характеристики та структурно-механічні показники.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Гуць В.С. Методика дослідження консистенції харчових дисперсних систем методом пенетрації / В. С. Гуць, О. А. Коваль // Харчова промисловість. – 2007. – № 5. – С. 16 – 23.
2. Коваль О. А. Адгезія харчових продуктів в процесах пакування / О. А. Коваль // Упаковка. – 2006. – № 2. – С. 21 – 24.
3. Петриченко Л. К. Обработка растительноядных рыб / Л. К. Петриченко – М. : Агропромиздат, 1990. – 92с.

ХАРАКТЕРИСТИКА ИЗМЕНЕНИЙ СТРУКТУРНО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПРЕСЕРВОВ ИЗ ПРЕСНОВОДНОЙ РЫБЫ

Т. К. ЛЕБСКАЯ, Н. В. ГОЛЕМБОВСКАЯ, В. С. ГУЦЬ

Изучено изменения структурно-механических свойств пресервов из толстолобика при добавлении к нему кислот и фермента. Представлены данные экспериментальных исследований относительно глубины погружения индентора в пресервы, его плотности и относительной силы пенетрации. Установлена зависимость изменений структурно-механических свойств пресервов из товстолобика в процессе их созревания, активированного действием ферментов и кислот.

Ключевые слова: структурно-механические свойства, консистенция, м'ясо товстолобика. Фермент пепсин, метод гравитационной пенетрации, индентор, сила пенетрации.

DESCRIPTION OF STRUCTURAL-CHANGES OF MECHANICAL PROPERTIES OF PRESERVES FRESHWATER FISH

Determined the changes of structural and mechanical properties of preserves at tolstolobik addendum acids and enzymes. The data of experimental research on the immersion depth of the indenter in preserves, their density and the relative strength of penetration. The regularities of changes of structural and mechanical properties of tolstolobik preserves in the process of maturation, the influence of activated enzymes and acids.

Keywords: structural and mechanical properties consistence, meat tolstolobik, acid, enzyme pepsin, gravitational penetration method, indentation, power penetration.

ІНТЕНСИВНІСТЬ ОБМІНУ ВУГЛЕВОДІВ У ПОРОСЯТ-СИСУНІВ ЗА РІЗНИХ ДОЗ ЦИНКУ І ХРОМУ В РАЦІОНІ

В.В. ДАНЧУК, доктор сільськогосподарських наук, професор

О.В. ДАНЧУК, кандидат ветеринарних наук, доцент

Подільський державний аграрно-технічний університет

Н.Л. ЦЕПКО, аспірант*

Інститут біології тварин УААН

Zn⁺² і Cr⁺³, введені до раціону поросят-сисунів, регулюють вміст інсуліну та обмін вуглеводів, підвищуючи інтенсивність аеробних процесів, концентрацію піровиноградної кислоти в плазмі крові та активність лактатдегідрогенази і глюкозо-6-фосфатдегідрогенази в еритроцитах. Обґрунтовано застосування добавок до раціону Zn до 100 мг/кг, Cr⁺³ до 1,5 мг/кг для нормалізації та інтенсифікації обміну вуглеводів в організмі підсисних поросят.

Ключові слова: поросята, обмін вуглеводів, Zn⁺², Cr⁺³.

Зниження молочності свиноматок та зростання інтенсивності поїдання концентрованих кормів у підсисний період онтогенезу часто призводить до зниження загальної резистентності поросят [2, 4]. На цьому етапі виробничого циклу спостерігаються розлади травлення, які очевидно зумовлені зростанням антигенного навантаження на організм та адаптацією травної системи сисунів до кормів рослинного походження [5].

Відомо, що основним джерелом енергії для клітин імунної системи є глюкоза, тому можна припустити, що посилення аеробного окиснення глюкози може позитивно вплинути на становлення імунної системи в поросят-сисунів у період кормового стресу [4]. Відомо, що Cr⁺³ так і Zn⁺²

* Науковий керівник – професор В.В. Данчук

здатні регулювати динаміку інсуліну та обмін глюкози проте це питання потребує детального вивчення [1].

Мета дослідження – вивчити вплив добавок Zn^{+2} та Cr^{+3} на вміст інсуліну в крові та інтенсивність обміну вуглеводів у поросят-сисунів.

Матеріал і методика досліджень. Дослід проводили у господарстві «Нагорянка» Пустомитівського району Львівської області впродовж 2008-2010 років на поросятах великої білої породи живою масою при народженні 1200-1500 г. У 5-добовому віці за принципом аналогів сформували чотири групи тварин по 10 голів у кожній, яких із 5-добового віку привчали до поїдання комбікорму. Годували тварин сухими концентрованими кормами, доступ до води був вільний. Дослід проводили за такою схемою: поросятм контрольної групи згодовували стандартний комбікорм з вмістом 75 мг/кг – Zn^{+2} , першої дослідної вміст Zn^{+2} в раціоні доводили добавкою цинку сульфату до 100 мг/кг, другої дослідної – додавали Zn^{+2} до 100 мг/кг і Cr^{+3} до 1,5 мг/кг (Cr-метіонін), а в третій вміст Cr^{+3} в стандартному комбікормі доводили добавкою до 1,5 мг/кг.

У 5-, 15-, 25 та 35-добовому віці від п'ятьох поросят із кожної групи брали кров шляхом пункції передньої порожнистої вени. В плазмі крові визначали вміст інсуліну, піровиноградної та молочної кислот, концентрацію глюкози, в еритроцитах – активність лактатдегідрогенази та глюкозо-6-фосфатдегідрогенази [3]. Одержані дані опрацювали статистично, вірогідність різниць середніх значень встановлювали за критерієм Стюдента.

Результати досліджень. Встановлено, що введення добавок мікроелементів до раціону поросят регулює динаміку інсуліну в їх крові (рис.1). Zn^{+2} сприяв зростанню концентрації інсуліну, а Cr^{+3} – навпаки, зниженню вмісту гормону в крові. У поросят першої дослідної групи, в раціон яких додавали Zn^{+2} впродовж періоду дослідження, рівень інсуліну був найвищим порівняно з тваринами контрольної групи, зокрема на 25-ту добу життя на 38,3 % ($p < 0,001$). У поросят третьої дослідної групи на 15-й день життя рівень інсуліну був вірогідно нижчим, ніж у тварин контрольної групи на 33,7 % ($p < 0,05$). Тварини другої дослідної групи, за цим показником вірогідно не

відрізнялись від поросят контрольної групи. Нижча концентрація глюкози в крові поросят другої і третьої дослідних груп очевидно, пов'язана з кращим надходженням метаболіту в клітини під впливом Cr^{+3} (рис. 2).

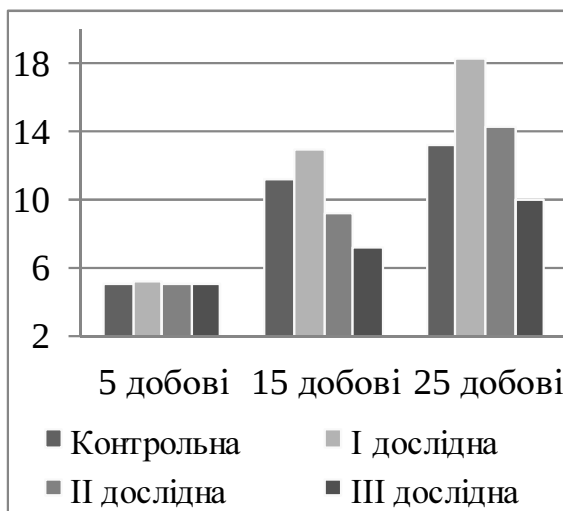


Рис. 1. Вміст інсуліну в плазмі крові поросят, ммоль/л; n=5.

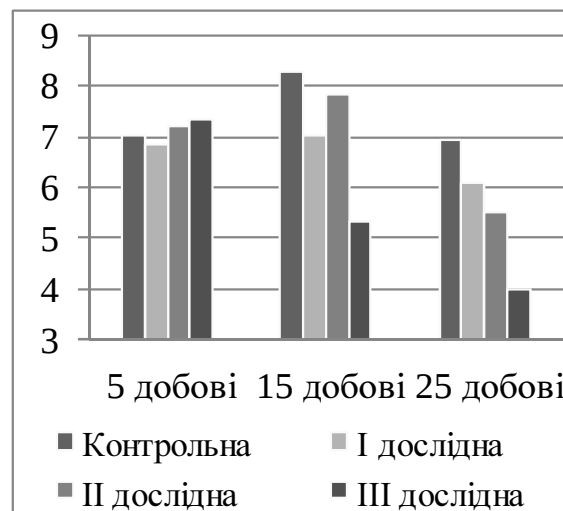


Рис. 2. Концентрація глюкози в плазмі крові поросят, ммоль/л; n=5.

Підвищення інтенсивності надходження глюкози в клітину супроводжується наростанням концентрації піровиноградної кислоти в плазмі крові, що свідчить про посилення аеробного окиснення

Зменшення молочності свиноматок після 21-го дня лактації відбувається одночасно зі збільшенням потреби поросят у поживних речовинах. Отже, на цьому етапі виробничого циклу поживна цінність комбікорму стає основним фактором, що визначає інтенсивність їх росту і розвитку. Зниження концентрації піровиноградної та підвищення концентрації молочної кислоти в плазмі крові 25-добових поросят контрольної групи вказує на зменшення ефективності енергетичного обміну та посилення анаеробних процесів в організмі. Виникає загроза гіпоксії тканин та ацидозу.

Використання комплексної добавки Zn^{+2} із Cr^{+3} з метою корекції інтенсивності аеробного окиснення більше впливало на вміст піровиноградної кислоти в крові тварин, ніж застосування їх окремо. Так, у поросят другої дослідної групи в 15- та 25-добовому віці вміст піровиноградної кислоти в

плазмі крові був на 42,3 % ($p<0,001$) та 35,2 % ($p<0,05$) вищим, ніж у тварин контрольної групи (табл.).

У поросят всіх дослідних груп встановлено вищу активність ЛДГ в еритроцитах крові, що вказує на посилення зворотного каталізу молочної кислоти до піровиноградної. Про це свідчить зниження вмісту молочної та зростання піровиноградної кислоти в крові поросят. Активність ЛДГ в еритроцитах поросят дослідних груп у 25-добовому віці була відповідно на 19,9 %, 13,1 % та 14,4 % ($p<0,001$) вищою, ніж у поросят контрольної групи. Збільшення вмісту Zn^{+2} в раціоні поросят-сисунів супроводжувалось наростанням активності ЛДГ впродовж усього періоду досліджень, натомість введення добавки Сг сприяло підвищенню каталітичної активності цього ферменту лише у 25-добових поросят.

Показники вуглеводневого обміну в поросят, $M\pm m$, $n=5$

Група	Вік, діб		
	15	25	35
Піровиноградна кислота, мМоль/л			
Контрольна	0,303 $\pm$ 0,180	0,274 $\pm$ 0,022	0,227 $\pm$ 0,034
Перша дослідна	0,310 $\pm$ 0,022	0,341 $\pm$ 0,025***	0,278 $\pm$ 0,015*
Друга дослідна	0,331 $\pm$ 0,019	0,39 $\pm$ 0,031***	0,307 $\pm$ 0,028*
Третя дослідна	0,319 $\pm$ 0,017	0,375 $\pm$ 0,016***	0,252 $\pm$ 0,024
Молочна кислота, мМоль/л			
Контрольна	3,93 $\pm$ 0,25	4,18 $\pm$ 0,37	3,72 $\pm$ 0,15
Перша дослідна	2,8 $\pm$ 0,31***	3,62 $\pm$ 0,24	2,81 $\pm$ 0,23***
Друга дослідна	3,41 $\pm$ 0,35	3,74 $\pm$ 0,35	2,95 $\pm$ 0,37**
Третя дослідна	3,67 $\pm$ 0,32	3,7 $\pm$ 0,31	2,55 $\pm$ 0,22***
ЛДГ, мкМольNADH/ хв х мг білка			
Контрольна	20,15 $\pm$ 0,86	22,10 $\pm$ 0,57	16,69 $\pm$ 1,89
Перша дослідна	21,09 $\pm$ 0,92	26,50 $\pm$ 0,63***	21,18 $\pm$ 1,05***
Друга дослідна	23,11 $\pm$ 1,13***	25,00 $\pm$ 0,79***	19,56 $\pm$ 1,34
Третя дослідна	22,02 $\pm$ 0,65*	25,29 $\pm$ 0,59***	18,40 $\pm$ 0,97
Г-6-ФДГ, мкМольNADPH/хв х мг білка			
Контрольна	0,54 $\pm$ 0,02	0,45 $\pm$ 0,02	0,59 $\pm$ 0,03
Перша дослідна	0,56 $\pm$ 0,01	0,50 $\pm$ 0,02*	0,64 $\pm$ 0,02
Друга дослідна	0,55 $\pm$ 0,01	0,54 $\pm$ 0,01***	0,62 $\pm$ 0,03
Третя дослідна	0,52 $\pm$ 0,01	0,52 $\pm$ 0,03**	0,58 $\pm$ 0,03

Установлено також вищу активність глюкозо-6-фосфатдегідрогенази (Г-6-ФДГ) в еритроцитах крові 25-добових поросят першої, другої та третьої дослідних груп порівняно з контрольною відповідно на 11,1%, 20% та 15,5% ($p < 0,05-0,001$), що вказує на можливе посилення окиснення глюкозо-6-фосфату в еритроцитах.

Таким чином, підвищення інтенсивності споживання концентрованих кормів супроводжується зміною динаміки метаболітів у крові та активності ферментів в бік посилення анаеробного обміну, введення добавки Zn^{+2} та Cr^{+3} в комбікорм корегує динаміку інсуліну в крові поросят та підвищує інтенсивність аеробного обміну.

ВИСНОВКИ

1. Підвищення інтенсивності поїдання поросятами-сисунами концентрованих кормів супроводжується зниженням активності лактатдегідрогенази і глюкозо-6-фосфатдегідрогенази в еритроцитах та підвищенням кількості молочної кислоти в крові.

2. Використання добавки до раціону Zn^{+2} і Cr^{+3} регуляторно впливає на динаміку інсуліну і активність ферментів вуглеводного обміну та сприяє підвищенню концентрації піровиноградної кислоти в плазмі крові поросят.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Башкірова Л.М. Біологічна роль деяких есенційних макро- та мікроелементів / Л.М. Башкірова, А.Ю. Руденко // Ліки України. – 2004. – № 10. – С. 59–65.

2. Данчук В.В. Показники клітинного імунного захисту в поросят за різних доз цинку та хрому в раціоні. / О.В. Данчук, Н.Л. Цепко // Науковий вісник національного університету біоресурсів і природокористування України. – 2010. – Вип. 151, ч. 1. – С. 72–75.

3. Довідник. Фізіолого-біохімічні методи досліджень у біології, тваринництві та ветеринарній медицині. – Львів: Інститут біології тварин УААН, 2004. – 399 с.

4. Фесенко И.Д. Функциональное состояние иммунной системы и поиск способов повышения резистентности молодняка свиней: автореф. дис. на соискание ученой степени канд. биол. наук: спец.: 03.00.13 – «Физиология». – Боровск, 1992. – 21 с.

5. Bernd L. Structures and mechanisms in molecular bioenergetics / L. Bernd, M. Hartmut, U. Brandt // Biochimica et Biophysica Acta (BBA) // Bioenergetics. – 2009. – V. 1787. – P. 561–562.

ИНТЕНСИВНОСТЬ ОБМЕНА УГЛЕВОДОВ В ПОРОСЯТ-СОСУНОВ ПРИ РАЗНЫХ ДОЗАХ ЦИНКА И ХРОМА В РАЦИОНЕ

В.В. Данчук, А.В. Данчук, Н.Л. Цепко

Zn⁺² и Cr⁺³, включенные в рацион поросят-сосунов регулируют содержание инсулина и обмен углеводов, повышая интенсивность аэробных процессов, концентрацию пировиноградной кислоты в плазме крови, активность лактатдегидрогеназы и глюкозо-6-фосфатдегидрогеназы в эритроцитах. Обосновано введение добавок в рацион Zn⁺² до 100 мг / кг, Cr⁺³ до 1,5 мг / кг для нормализации и интенсификации обмена углеводов в организме подсосных поросят.

Ключевые слова: поросята, обмен углеводов, Zn⁺², Cr⁺³.

INTENSITY EXCHANGE OF CARBOHYDRATES IN PIGLETS FOR DIFFERENT DOSES ZINC AND CHROMIUM IN THE DIET

V.V. Danchuk, O.V. Danchuk, N.L. Tsepko

Zn⁺² and Cr⁺³ introduced to the diet of piglets regulates the content of insulin and carbohydrate exchange increasing intensity aerobic processes, the

concentration of pyruvic acid in plasma and activity of lactatedehydrogenase and glucose-6-fosfatdehilrohenazy in erythrocytes. The application of additives to the diet Zn^{+2} – to 100 mg/kg, Cr^{+3} – to 1,5 mg/kg for normalization and intensifying the exchange of carbohydrates in the body lactation piglets.

Keywords: piglets, exchange of carbohydrates, Zn^{+2} , Cr^{+3} .

ЗМІНИ У ФЕРМЕННИХ БІОГЕОЦЕНОЗАХ І ПОКАЗНИКИ КРОВІ ВЕЛИКОЇ РОГАТОЇ ХУДОБИ

В.І. БЕРЕЗА, С.І. ГОЛОПУРА, О.О. СКИБА кандидати ветеринарних наук

Представлені результати диспансерного обстеження поголів'я великої рогатої худоби навчально-дослідних господарств НУБіП України та виявлені зміни у ферменних біогеоценозах, їх патогенність залежно від впливу і поєднання антропогенних факторів.

Ключові слова: ферменні біогеоценози, еритроцити, лейкоцити, каротин

При господарському використанні сільськогосподарські тварини утримуються на природних і культурних пасовищах, тваринницьких фермах, комплексах тощо. З точки зору екології, тваринницькі приміщення з розміщеними в них тваринами є екосистемами (біогеоценозами) із штучним середовищем проживання живих організмів. Подібними екосистемами – акваріуми для риб, теплиці для рослин та ін. Постійно перебуваючи в приміщеннях, тварини якоюсь мірою ізольовані від зовнішнього середовища [1]. Але вони тісно пов'язані не тільки зі штучним місцем проживання (ферма, комплекс), а й з іншими біогеоценозами аграрного ландшафту. Трофічний зв'язок великої рогатої худоби з рослинами агробіогеоценозів життєво необхідний, так як фітомаса слугує кормом для цих тварин [3]. Крім того, вона зв'язана з організмами-редуцентами, оскільки фекалії і сеча, видалені із тваринницьких приміщень у агробіогеоценози, мінералізуються грибами, мікроорганізмами і є елементами мінерального живлення рослин. Багато авторів підкреслюють, що зміни і напруження у ферменних біогеоценозах призводять до значних економічних збитків від зниження продуктивності, порушення відтворної здатності тварин та їх загибелі [1,2,4].

Мета досліджень. Здійснити оцінку реальної ситуації щодо патології обміну речовин у жуйних тварин, її розвитку, поширеності у навчально-дослідних господарствах НУБіП України і розробити екологічно обгрунтовані лікувально-профілактичні заходи.

Матеріали і методи дослідження. Дослідження проводили у відокремлених підрозділах НУБіП України «Великоснітинське НДГ ім. О.В. Музиченка», «Агрономічна дослідна станція», «Ворзель» та НДГ Немішаєвського агротехнічного коледжу у 2009-2010 рр. При цьому використовували клінічні, лабораторні, картографічні і системно-екологічні методи дослідження. Для досліду відібрали чотири різновікові групи тварин по п'ять голів у кожній групі: 1 група – новонароджені телята, 2 група – 3-місячні, 3 група – 6-7-місячні телята, 4 група корови другої – третьої лактації. Біохімічні показники крові визначалися на біохімічному аналізаторі GBG Stat Fax 1904 Plus(Awareness Techology Inc, США).

Результати досліджень свідчать про зміни мікроклімату тваринницьких приміщень в досліджуваних господарствах за рахунок значного підвищення вологості повітря. Однією з причин цього є виділення водяних парів з повітрям, що видихає корова, а також випаровується (випотіває) з поверхні її тіла (за добу виділяється 8,7 – 13,4 кг води). Підвищення вологості повітря відбувалося при зміні температурного режиму приміщень, що сприяло порушенню терморегуляції в корів. Це пов'язано з тим, що при підвищеній вологості і високій температурі повітря тепловіддача в корів зменшується, а при низькій температурі, навпаки, збільшується. Результатом цього є розлад діяльності органів і виникнення хвороб. Разом з цим, встановлено підвищення концентрації вуглекислого газу в приміщеннях, що пов'язано з диханням тварин. Так, корова за добу виділяє 4800 л CO₂. В багатьох корів виявлено зміни функції зовнішнього і тканинного дихання – тахікардія, симптоми ацидозу. При несвоєчасному прибиранні гною, в приміщенні накопичується аміак, який подразнює слизові оболонки очей і дихальних шляхів, особливо в новонароджених телят, що

«Наукові доповіді НУБіП» 2011-7 (23) http://www.nbu.gov.ua/e-journals/Nd/2011_7/11bvibic.pdf

знаходяться в цих приміщеннях, а не в родильних відділеннях. Захисні властивості дихальних шляхів у тварин знижуються, виникає риніт, ларингіт, бронхіт, бронхопневмонія. При всмоктуванні аміаку в кров гемоглобін перетворюється в лужний гематин. Функція еритроцитів з транспортування кисню погіршується. Це призводить до розвитку гіпоксії у тварин.

Внаслідок гниття білків, що містять сірку, утворюється сірководень – токсична речовина, яка має подразнювальну дію. Вступаючи в реакцію з лугами вологих слизових оболонок, сірководень утворює сульфід натрію і калію, які всмоктавшись в кров, гідролізуються. Сірководень звільняється і з'єднується із залізом гемоглобіну, перетворюючи його в сірчисте залізо. Еритроцити втрачають властивість поглинати кисень і дихальна функція крові порушується.

При дослідженні крові великої рогатої худоби встановлено зміни кількості еритроцитів залежно від віку тварин. Так, порівняно з коровами ($5,5 \pm 0,32$ Т/л), кількість еритроцитів була більшою в крові новонароджених телят в 1,36 раза, телят 3- місячного віку в 1,5 раза; телят 6-7- місячного віку в 1,44 раза (рис. 1).

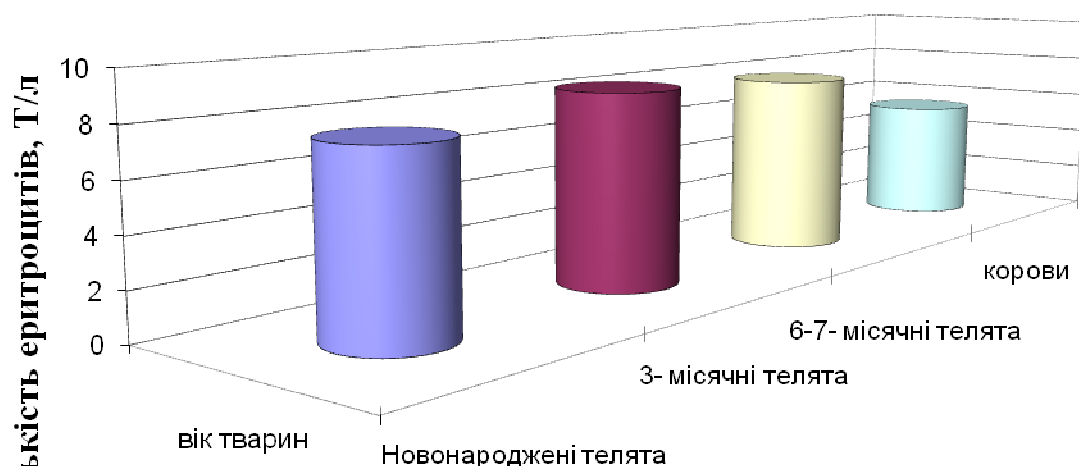
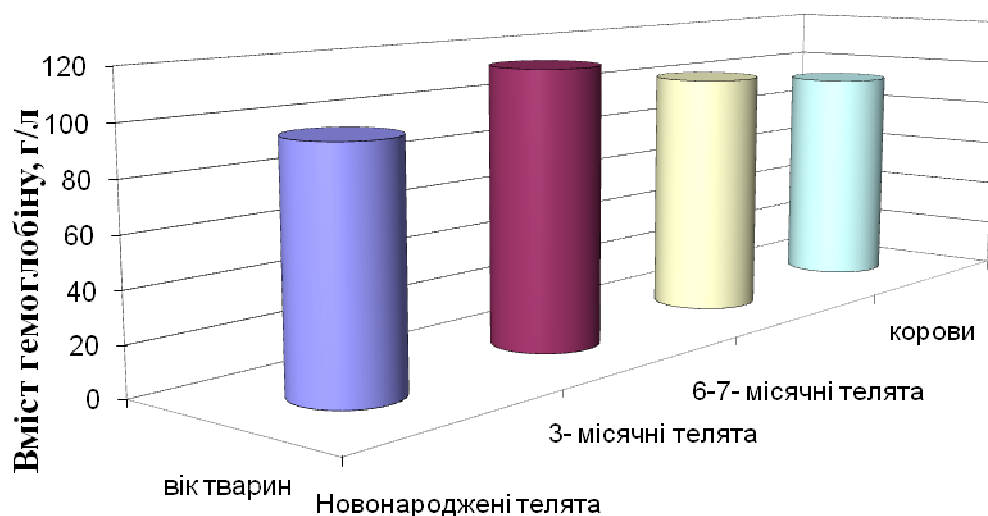


Рис. 1. Кількість еритроцитів у крові великої рогатої худоби ВП "Великоснітинське НДГім. О.В. Музиченка" НУБіП України

Вміст гемоглобіну був нижчим за показники норми в новонароджених телят ($95,2 \pm 3,9$ г/л) та корів ($93,4 \pm 2,8$ г/л), тоді як у телят 3- місячного віку

і телят 6-7- місячного віку ці показники були в межах фізіологічних коливань відповідно $113 \pm 6,3$ і $101 \pm 7,5$ г/л, (рис. 2).



**Рис. 2. Вміст гемоглобіну в крові великої рогатої худоби
ВП "Великоснітинське НДГ ім. О.В. Музиченка" НУБіП
України**

Кількість лейкоцитів у крові телят усіх дослідних груп перевищувала фізіологічні значення. У новонароджених телят становила $28,7 \pm 8,89$ Г/л, у телят 3- місячного віку $78,9 \pm 11,40$ Г/л, 6-7- місячного віку $57,3 \pm 10,35$ Г/л.

Вміст каротину в сироватці крові тварин усіх груп був значно нижчим за норму: в новонароджених телят на 42,5%, у 3-місячних – на 35%, у 6-7 місячних – на 40%, у корів майже у 50 разів і становив: у новонароджених телят – $0,23 \pm 0,034$ мкмоль/л, у 3- місячних телят – $0,26 \pm 0,024$, у 6-7 місячних телят – $0,24 \pm 0,014$, у корів – $0,22 \pm 0,025$ мкмоль/л, при нормі 0,4-0,9 мкмоль/л – у телят і 9,3 - 18,6 мкмоль/л – у дорослих тварин (рис. 3).

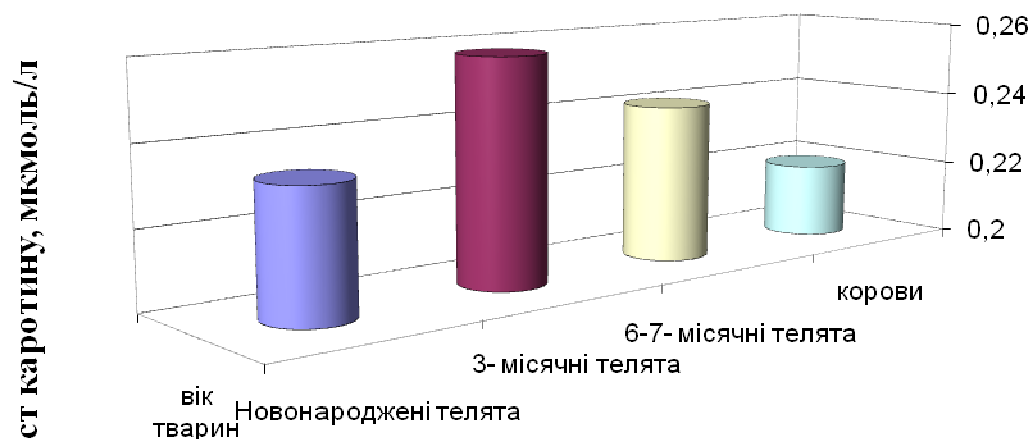


Рис. 3. Вміст каротину в сироватці крові великої рогатої худоби ВП "Великоснітинське НДГ ім. О.В. Музиченка" НУБіП України

Рівень загального кальцію в сироватці крові тварин усіх груп на час диспансерного обстеження був нижчим за показники фізіологічної норми (2,5-3,12 ммоль/л): у новонароджених тварин – $2,48 \pm 0,04$, 3-місячних телят – $2,42 \pm 0,06$, 6-7 місячних телят – $2,44 \pm 0,03$, у корів – $2,44 \pm 0,04$ ммоль/л (рис. 4).

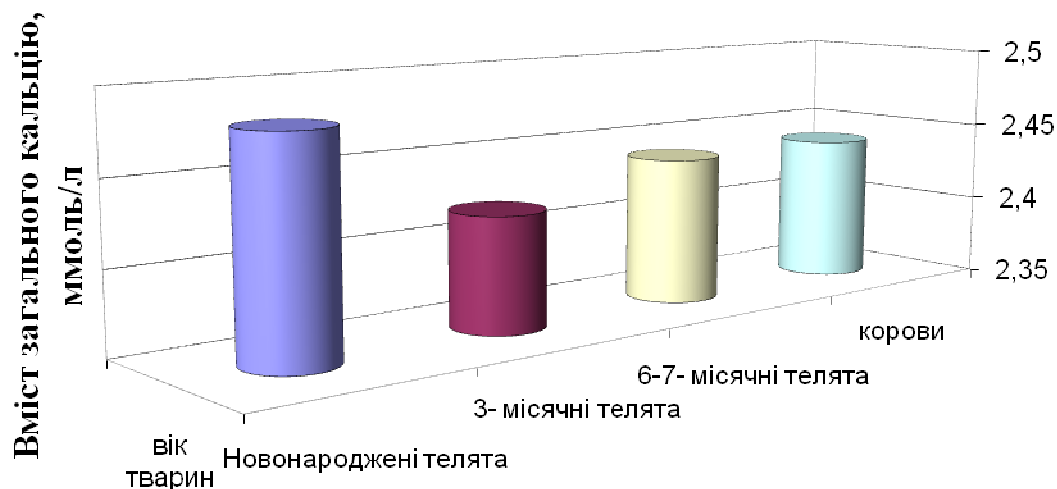


Рис. 4. Вміст загального кальцію в сироватці крові великої рогатої худоби ВП "Великоснітинське НДГ ім. О.В. Музиченка" НУБіП України

Вміст неорганічного фосфору в сироватці крові новонароджених телят ($1,76 \pm 0,10$ ммоль/л) та корів ($1,44 \pm 0,04$ ммоль/л) був нижчим за фізіологічну норму, а у 3-місячних телят ($1,82 \pm 0,13$ ммоль/л) та 6-7-місячних ($1,84 \pm 0,06$ ммоль/л) знаходився на нижній межі норми (рис. 5).

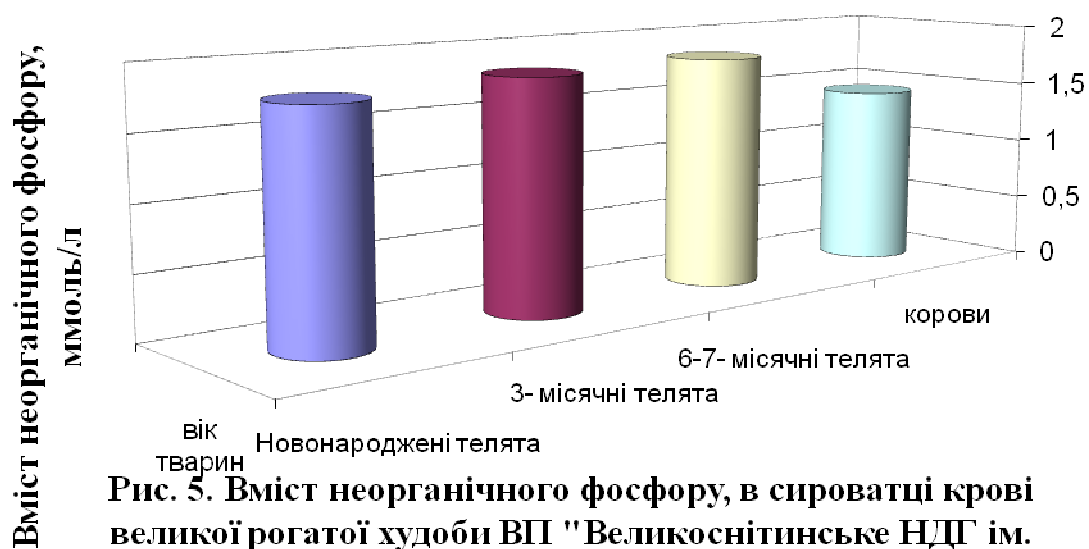


Рис. 5. Вміст неорганічного фосфору, в сироватці крові великої рогатої худоби ВП "Великоснітинське НДГ ім. О.В. Музиченка" НУБіП України

Життєдіяльність тварин залежить не тільки від обміну їх речовин та енергією між організмом і навколишнім середовищем, а й від впливу антропогенних факторів, тобто – від безпосередньої діяльності людини. Так, на життєздатність і продуктивність тварин впливають створені людиною умови: комфортність приміщення, стресові чинники, скупчене утримання тварин, технологія утримання і годівлі, якість кормів, збалансованість раціонів, тощо.

Проведений нами системно-екологічний аналіз показав, що корови цілий рік знаходяться в умовах стійлового утримання, де знижений рівень сонячної інсоляції і, особливо, ультрафіолетових променів. Тварини обмежені в русі, що призвело до гіпокінезії, гіпотонії м'язів, зниження нервово-м'язового тону, послаблення моторної і евакуаторної функцій шлунка і кишок. При диспансеризації корів у 20 % з них встановлено гіпотонію передшлунків, у 35 % – переповнення рубця кормами, у 65 % – застій вмісту в кишечнику, у 67 % – дистрофію міокарду, у 100 % – захворювання кінцівок. На поширеність і тяжкість цих патологій у тварин впливали такі фактори, як неповноцінна годівлі, відсутність води, однотипний раціон, неякісний корм тощо.

Так, за даними Фастівської районної державної лабораторії ветеринарної медицини жом, який згодовували коровам у господарстві «Великоснітинське ім. О.В. Музиченка», мав кислий запах, порушену структуру та консистенцію. За висновком лабораторії такий жом був не придатним для згодовування. За вмістом масляної кислоти силос віднесений до категорії неklasний і містив 7,6 мг/кг нітритів, та 103 мг/кг нітратів. Сіно та солома були 3-го класу і містили 4,8 та 4 мг/кг нітритів, і 80 та 150 мг/кг нітратів, відповідно.

Поряд з цим, нами були виявлені порушення в технології збирання, заготівлі, консервування і підготовки кормів до згодовування, що призвело до погіршення їх якості через втрати поживних речовин, вітамінів, мікроелементів. У дорослої великої рогатої худоби і молодняку різних вікових груп це проявлялося аліментарними хворобами недостатностей (гіповітамінози, мікроелементози, виснаження).

Слід підкреслити, що патогенний вплив вищезазначених факторів на тварин у господарствах був різним і, значною мірою, залежав від їх поєднання. Встановлено особливості «патогенетичного комплексу», який впливав на організм тварин, визначав характер перебігу і клінічний прояв хвороби, її наслідки. Так, більш або менш типовими «стійловими» хворобами для великої рогатої худоби в господарствах вважають ацидоз, остеодистрофію, кетоз, гіповітамінози, мікроелементози. Характерним для таких поліпатологій є те, що ознаки порушень мінерального обміну в дорослих тварин (остеодистрофія) і молодняку (рахіт) на фоні мікроелементозів проявлялися ураженням скелета, нервової та м'язової систем і печінки. Різниця полягає в тому, що у дорослих тварин втрата мінеральних солей відбувається із сформованого скелета (особливо хвостові хребці), а у молодняку – недостатня мінералізація ростучих кісток. Остеодистрофія і рахіт мають поліетіологічний характер, пов'язаний зі зміною ферментних біогеоценозів і антропогенними факторами (незбалансованість раціонів за вмістом кальцію, фосфору, вітамінів Д та А, «Наукові доповіді НУБіП» 2011-7 (23) http://www.nbu.gov.ua/e-journals/Nd/2011_7/11bvibic.pdf

дефіцит мінеральних речовин, ультрафіолетового опромінення, відсутність моціону, довготривала годівля кормами з високим вмістом органічних кислот (силос), дефіцит білка в раціоні тощо). Серед відомих форм остеодистрофії (ахолозна, афосфорозна, алкалозна і ацидозна) у корів дослідних господарств частіше виявлялась ацидозна остеодистрофія, субклінічний кетоз, розлади травлення та зміни в діяльності серцево-судинної системи.

У таких корів жуйка була в'ялою, короткою, сповільненою. Відригування підсилене, інколи з газами неприємного запаху. Скорочення рубця ослаблене, укорочене. Шуми книжки ослаблені, у багатьох корів відсутні. Ділянка печінкового притуплення в багатьох тварин збільшена. Слизові оболонки в таких корів бліді з жовтуватим відтінком. У сироватці крові, молоці та сечі встановлений підвищений вміст кетонових тіл. Характерними змінами серцево-судинної системи є розвиток міокардіодистрофії. На електрокардіограмі – зниження вольтажу зубців, особливо зубця Т, деформація і подовження комплексу QRS.

У телят, народжених від корів із вищезазначеною патологією, відзначали гіпотрофію 90%, симптоми мікроелементозів, гіповітамінозів і диспепсію та бронхопневмонію – до 100%, ознаки хвороб шкіри, спричинених порушенням обміну речовин – до 20%.

Висновок. Зміни у ферментних біогеоценозах та їх патогенність залежать від впливу і поєднання антропогенних факторів. У новонароджених і молодняку великої рогатої худоби це проявлялося симптомами гіпокінезії, гіпоксії, ацидозу, кетозу, остеодистрофії та мікроелементозів.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Биогеоценотическая патология животных / [Н.А. Уразаев, В.Н. Лактионов, В.Я. Никитин, Г.П. Новошинов] – Ставрополь. – Изд-во Ставропольского СХИ. - 1987. – 62 с.

2. Біотехнологія відтворення великої рогатої худоби. / Ф.І. Осташко – К. : Аграр. наука, 1995. – 182 с.

3. Ветеринарная диспансеризация сельскохозяйственных животных. Справочник / [В. І. Левченко, І. П. Кондрахін, Г. Г. Харута та ін.] К.: Урожай. – 1997. — 60 с.

4. Краєвський А. Природні фактори та технологічні прийоми профілактики акушерських хвороб у корів. / А. Краєвський, Б.Поліщук // Ветеринарна медицина України. – 1997. – №5. – С. 30 – 31.

Изменения у ферменных биогеоценозах и показатели крови крупного рогатого скота

В.И. Береза, С.И. Голопура, О.О. Скиба кандидаты ветеринарных наук

Представлены результаты диспансерного обследования поголовья крупного рогатого скота учебно-опытных хозяйств НУБиП Украины и обнаружены изменения в ферменных биогеоценозах, их патогенность в зависимости от влияния и объединения антропогенных факторов.

Ключевые слова: ферменные биогеоценозы, эритроциты, лейкоциты, каротин.

Changes biogeocenoses of farms and blood indicators of cattle

V.I. Bereza, S.S. Golopura, O.O. Skuba candidates of veterinary medicine

There are shown the results of dispensary observation of animals in educational and research enterprises of National university of life and environmental sciences of Ukraine and found the changes in farm biogeocenosis, their pathogenicity depending on the influence and connection of anthropogenic factors.

Key words: farm biogeocenoses, erythrocytes, leukocytes, carotene.

ЛІСОВІ КУЛЬТУРИ ДЕРЕВНИХ ПОРІД АЗОТОНАГРОМАДЖУВАЧІВ НА ВІДВАЛЬНИХ ЛІТОЗЕМАХ БУРОВУГІЛЬНИХ РОДОВИЩ ЛІСОСТЕПОВОЇ ЗОНИ УКРАЇНИ

Ф.М. Бровко, доктор сільськогосподарських наук

Показано, що на відвальних літоземах акацію білу доцільно вирощувати як головну лісотвірну породу, а маслинку вузьколисту та обліпиху крушиновидну – в насадженнях меліоративного та декоративного призначення.

Ключові слова: відвал, ландшафт, лісові культури, акація, маслинка, обліпиха

У розкритих відслоненнях, з яких формують відвали, основним джерелом живлення рослин є мінерали, адже саме з них до ґрунтового розчину надходять калій, фосфор, натрій, кальцій, залізо, сірка та мікроелементи. Азоту в мінералах мало (валовий вміст не перевищує 0,18%) і надхордить він до відвальних ландшафтів переважно із атмосферних опадів та диму (щорічно 5 – 15 кг азотистих сполук, сірки та мінералів на кожний гектар) [4]. За таких умов зростання на особливу увагу заслуговують деревні породи азотонагромаджувачі, які завдяки симбіозу із бульбочковими бактеріями здатні засвоювати азот із атмосферного повітря, суттєво збільшуючи його вміст у відвальних літоземах [19]. Відомості щодо їхніх екологічних та ценотичних властивостей епізодичні [7, 18].

Метою дослідження було вивчити особливості культивування на відвальних літоземах буровугільних родовищ деревних порід азотонагромаджувачів.

Матеріали і методика досліджень. Об'єктами досліджень слугували культурфітоценози з участю акації білої, обліпихи крушиновидної та маслинки вузьколистої, які зростали на відвальних землях Балахівського та Юрківського

буровугільних розрізів, що знаходяться в межах Правобережного Лісостепу України. Дослідження проводили за загальноприйнятими в лісокультурній практиці методиками [5], а середні біометричні показники обраховували із залученням пакета прикладних програм до персонального комп'ютера та чинних нормативно довідкових матеріалів [9, 13] .

Результати досліджень. Акація біла – коренепаросткова рослина і прекрасний медонос, культивується не лише в захисних насадженнях, де запобігає ерозії ґрунтів [16] та сприяє ґрунтоутворним процесам [8], але й використовується для створення медоносних гаїв [12]. З огляду на невибагливість до ґрунтових умов нею заліснюють та озеленяють відвальні ґрунтосуміші в найрізноманітніших кліматичних зонах [6, 10], у тому числі і в Лісостеповій зоні регіону досліджень, де з її участю заліснено 43% рекультивованих площ. Акація є однією із небагатьох деревних рослин, здатних успішно зростати на відвальних літоземах із вмістом вуглистих пісків. На таких ґрунтосумішах вона зберігає поточний приріст за висотою на рівні 32–70 см як на спланованих платоподібних ділянках, так і на врізних терасах завширшки 4,5 м (табл. 1), переростає за висотою ясен ланцетний на 65–69% (пп. 1, 2), формує саджанці з площею проекції крони на 95–96% більшою, ніж у ясеня та переважає за біометричними показниками маслинку вузьколисту на

1. Біометричні показники культурфітоценозів акації білої, зростаючих на вуглистих пісках Балахівського буровугільного розрізу

№ пп.	Місце Зростання - схил	Схема: <u>змішування</u> розм. сад. місць, м	Вік, роки	Елемент лісу	Висота, м	Діаметр, см	Площа проекції крони, м ²	Поточн. прир. за висот., см
1	Верхнє плато, Пз:З ⁰	<u>1рАб1рЯла</u> 2,5 x 0,75	3	Аб Яла	1,7±0,06 0,6±0,02	2,6±0,10 0,8±0,03	1,1±0,02 0,06±0,002	47 13
2	Тераса–4,5 м, Пз:З ⁰	<u>1рАб+Яла</u> 7,5 x 0,75	3	Аб Яла	1,3±0,04 0,4±0,15	1,8±0,12 0,6±0,03	1,9±0,07 0,08±0,01	32 7
3	Тераса–4,5 м, Пз:З ⁰	<u>1рАб</u> 7,5 x 0,75	5	Аб	3,7±0,08	3,5±0,10	5,3±0,11	70
4	Верхнє плато, Пз:З ⁰	<u>1рАб1рМву</u> 2,5 x 0,75	6	Аб Мву	4,0±0,15 3,2±0,11	3,4±0,10 3,2±0,08	9,9±0,26 4,0±0,11	63 48

6–58% (пп. 4). На відвальних суглинках лісостепової зони акація формує високоповнотні насадження, які зростають за I^a–I^b класом бонітету (табл. 2 та 3). У «Наукові доповіді НУБіП» 2011-7 (23) http://www.nbu.gov.ua/e-journals/Nd/2011_7/11bfmszu.pdf

культурфітоценозах, вирощених без проведення доглядових рубань (пп. 5–7), одразу після зімкнення крон відбувається вертикальне розшарування та диференціація дерев за висотою, що призводить до природного відпаду дерев акації, які потрапили під полог лісостану. В 18-річному віці в таких насадженнях частка всохлих дерев становила 14–26%. На суглинистих літоземах акація біла формує стійкі та продуктивні лісостани не лише за деревно-чагарникового типу змішування із бузиною і скумпією (пп. 8 та 9), але й за деревно-тіньового типу змішування при поєднанні акації в рядах чи рядами з кленом звичайним та ясенелистим, ясенем ланцетним та липою серцелистою. За таких схем змішування акація домінує в лісостанах і вже у 25-річному віці її частка в складі культурфітоценозів становить 9 одиниць, а запас стовбурної деревини – сягає $95\text{--}122\text{ м}^3\cdot\text{га}^{-1}$, що вказує на доцільність культивування її за такого поєднання деревних рослин, оскільки супутні породи урізноманітнюють склад фітоценозів та поліпшують меліоративні властивості лісостанів [1].

2. Лісівничо-таксаційна характеристика культурфітоценозів акації білої, які зростають на відвальних суглинках Юрківського буровугільного родовища

№ пп.	Кв.; діл.	Місце зростання, схил	Схема змішування	Вік, роки	Елемент лісу	Середні		Бонітет	Повнота	На 1 га	
						висота, м	діаметр, см			дерев, шт	запас, м^3
5	84; 6	Верхнє плато	1рАб	18	Аб Аб _{сyx}	9,0±0,19	7,4±0,24	I ^a	0,88 0,02	2435 384	86 1
6	84; 6	Пн:35°	1рАб	18	Аб Аб _{сyx}	9,0±0,22	7,0±0,19	I ^a	0,87 0,06	2738 952	63 6
7	84; 6	Пн3:14°	1рАб	18	Аб Аб _{сyx}	9,4±0,22	8,0±0,24	I ^a	0,67 0,03	1944 516	61 2
8	85; 3	Верхнє плато	1рАб 1рБзч	33	Аб Бзч	17,4±0,17 4,1±0,26	21,3±0,44 3,5±0,31	I ^b	0,88	622 714	204
9	85; 3	Верхнє плато	1рАб +Бзч +Скз	33	Аб Скз Бзч	15,0±0,37 7,0±0,18 3,5±0,16	14,6±0,53 5,8±0,12 3,0±0,11	I ^a	0,75	953 416 402	146

Примітка. Аб_{сyx} - дерева акації білої, що всохли.

Маслинка вузьколиста (*E. angustifolia* L.) та обліпіха крушиновидна (*H. ramnoides* L.) зарекомендували себе ефективними фітомеліорантами на техногенних ландшафтах. За здатності розмножуватись кореневими паростками «Наукові доповіді НУБіП» 2011-7 (23) http://www.nbu.gov.ua/e-journals/Nd/2011_7/11bfmszu.pdf

вони швидко заселяють відвальні крутосхили та запобігають водній і вітровій ерозії на відвальних ґрунтосумішах. Насадження цих деревних рослин, виконують водорегулюючі функції [14], а маслинка ще й здатна зростати на ґрунтосумішах, які містять до 3,3% хлоридів та сульфідів [17], тоді як для більшості деревних рослин концентрація цих солей до 0,05% згубна, тому вона вважається однією із основних порід при їх залісненні. На відвальних суглинках Юрківського буровугільного розрізу маслинці, у 27-річному віці, властивий помірний ріст за висотою (табл. 3). На схилах, де зазвичай ґрунтосуміші забезпечені вологою гірше, ніж на платоподібних ділянках, її насадження зростають за II–III класом бонітету, а середня висота її саджанців

3. Біометричні показники 27-річних культурфітоценозів маслинки вузьколистої, які зростають на відвальних суглинках Юрківського буровугільного розрізу.

Козачанське лісництво, розміщення садивних місць 6 x 5 м.

№ пп.	Кв; діл, місце зростання	Висота, м / %	Діаметр, см / %	Площа проєкції крони, м ² / %	Кількість дерев на 1 га, шт / %	Поточний приріст за висотою, см
10	82; 8, бокове сплановане плато	<u>13,1±0,10</u> 100	<u>22,1±0,56</u> 100	<u>16,3±0,56</u> 100	<u>653</u> 100	47
11	89; 4, 3 : 30 ⁰	<u>8,5±0,23</u> 65	<u>18,9±0,43</u> 86	<u>65,0±6,88</u> 399	<u>330</u> 50	31
12	89; 4, Пд3 : 30 ⁰	<u>7,1±0,22</u> 54	<u>15,3±0,71</u> 69	<u>75,1±5,33</u> 461	<u>208</u> 32	26

на 35–46% менша (пп. 11, 12), ніж на плато (пп. 10). Площа проєкції крони у саджанців збільшується (у 3,6 раза) із зменшенням кількості дерев на один гектар (на 68%). З огляду на сріблясте забарвлення листя маслинку можна культивувати не лише в насадженнях меліоративного, але й декоративного призначення.

Обліпіха крушиновидна, завдяки бульбочковим бактеріям, які поселяються на її корінні і постачають рослині-господарю амінокислоти, гормони та беруть активну участь у внутрішньоклітинних обмінних процесах, ефективно виконує функції поглинання і перетворення важкорозчинних мінеральних і органічних сполук у засвоювані рослинами форми [2]. Ці

особливості та висока транспіраційна здатність листя обліпихи, яка забезпечує суттєве підвищення вологості навколишнього повітря в літні спекотні дні [3], і зумовлюють її культивування на відвальних літоземах без укриття їхньої поверхні гумусованою масою зональних ґрунтів [11]. При залісненні крутих схилів для зменшення витрат садивного матеріалу (у 10–20 разів) та заощадження ручної праці можливе садіння 5–6 сіянців обліпихи в площадки, розташовані на відстані 10–12 м одна від одної. Суцільне заростання ділянок відбувається за рахунок кореневих паростків упродовж 5 років [15].

На відвальних суглинках Юрківського буровугільного розрізу саджанці обліпихи зберігають помірний ріст до 19-річного віку і, залежно від умов місцезростання, досягають висоти 2,5–3,4 м та діаметра стовбурців 4,0–5,6 см

4. Біометричні показники 19-річних культурфітоценозів обліпихи крушиновидної, зростаючих на відвальних суглинках Юрківського буровугільного розрізу.

Козачанське лісництво, розміщення садивних місць 2,5 x 1,0 м.

№ пп.	Місце зростання	Висота, м % – t	Діаметр, см % – t	Площа проєкції крони, м ² % – t	Поточний приріст за висотою, см
13	Кв.89–90, верхнє сплановане плато, вздовж просіки	$\frac{3,2 \pm 0,12}{100 - -}$	$\frac{5,6 \pm 0,22}{100 - -}$	$\frac{4,69 \pm 0,18}{100 - -}$	16
14	Кв.86, діл.1, верхнє сплановане плато, вздовж дороги	$\frac{2,5 \pm 0,08}{78 - 4,9}$	$\frac{5,5 \pm 0,32}{98 - 0,3}$	$\frac{6,80 \pm 0,64}{145 - 3,2}$	12
15	Кв.82, діл.7, схил Пд:30°, вздовж розмиву	$\frac{3,4 \pm 0,18}{106 - 0,9}$	$\frac{4,0 \pm 0,20}{71 - 5,4}$	$\frac{32,17 \pm 0,86}{686 - 31,3}$	17

Примітка. Табличне значення квантилів критерію Стьюдента (t) при рівні ймовірності 0,05 - 2,06.

(табл. 4). Крона в обліпихи суттєво збільшується з поліпшенням освітлення рослин (пп. 14 та 15), що вказує на її світловибагливість та можливість культивування на відвальних літоземах з метою запобігання ерозійним процесам, поліпшення екологічних властивостей ландшафтів, родючості ґрутосумішей та забезпечення місцевого населення високовітамінними ягодами.

Висновок

Поліпшити умови місцезростання на відвальних літоземах та прискорити ріст деревних рослин на них можна введенням до фітоценозів деревних рослин азотонагромаджувачів. Акацію білу доцільно культивувати як головну лісотвірну породу, а маслинку вузьколисту та обліпиху крушиновидну – вводити в насадження меліоративного та декоративного призначення для поліпшення азотного живлення сумісно зростаючих деревних рослин.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Бровко Ф.М. Лісова рекультивація відвальних ландшафтів Придніпровської височини України / Ф.М. Бровко – К. : Арістей, 2009. – 246 с.
2. Букштынов А.Д. Облепиха / Букштынов А.Д., Трофимов Т.Т., Ермаков Б.С. – М. : Лесная промышленность, 1985. – 183 с.
3. Веретенников А.В. К физиологии облепихи крушиновой на конвеерных отвалах КМА / А.В. Веретенников, Л.В. Дорогань // Сб. научн. труд. “Лесная геоботаника и биология древесных растений”. – Брянск : БТИ, 1983. – С. 11–12.
4. Горбунов Н.И. Минералы как потенциальный, ближний и непосредственный резервы зольных элементов / Н.И. Горбунов // Агрохимия. – 1969. – № 9. – С. 67–73.
5. Гордиенко М.И. Методические указания по изучению и исследованию лесных культур / М.И. Гордиенко – К. : УСХА, 1979. – 90 с.
6. Способы и направления рекультикации земель на горных предприятиях Урала и Казахстана / [Е.П. Дороненко, Г.М. Пикалова, К.К. Жерносенко и др.] // Труды VI Международного симпозиума “Рекультикация ландшафтов, нарушенных промышленной деятельностью”. – М. : МСХ СССР. – 1976. – С. 24–28.
7. Зайцев Г.А. Лесная рекультикация / Г.А. Зайцев, Л.В. Моторина, В.Н. Данько. – М. : Лесная промышленность, 1977. – 128 с.

8. Земяницкий Л.Т. Взаимосвязь леса и почвы в Степи и Лесостепи / Л.Т. Земяницкий. – М.–Л. : Гослесбумиздат, 1974. – 62 с.

9. Корн Г. Справочник по математике для научных работников и инженеров /

Г. Корн, Т. Корн. – М. : Наука, 1984. – 831 с.

10. Масюк А.Н. Структурно-функциональные особенности лесных насаждений на рекультивированных землях Западного Донбасса / А.Н. Масюк // Труды I Всесоюзной научн. конф. “Растения и промышленная среда”. – Днепропетровск : ДГУ. – 1990. – С. 33.

11. Масюк А.Н. Структурно-функциональная организация насаждений облепихи крушиновидной / А.Н. Масюк // Межведомственный сб. научн. труд. “Антропогенное воздействие на лесные экосистемы Степной зоны”. – Днепропетровск : ДГУ. 1990. – С. 101–111.

12. Мегедь О.Г. Нектаропродуктивність основних медоносів Лісостепу України і розробка прийомів поліпшення кормової бази для збільшення виробництва меду : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук : спец. 06.02.04 / О.Г. Мегедь. – К. : УДАУ, 1994. – 22 с.

13. 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.

14. Терехова Э.Б. Использование лоха при закреплении антропогенных территорий в Северном Казахстане / Э.Б. Терехова // Труды V Уральского совещания “Проблемы рекультивации нарушенных земель”. – Свердловск : УО АН СССР. 1988. – С. 115–116.

15. Трещевский И.В. Эффективный способ биологической рекультивации / И.В. Трещевский, Я.В. Панков // Труды конф. в г. Орджоникидзе “Рекультивация земель, нарушенных при добыче полезных ископаемых” – М. : МСХ СССР, 1977. – С. 332–333.

16. Холупяк К.Л. Древесная растительность в борьбе с оврагами / К.Л. Холупяк // Природа. – 1954. – № 6. – С. 97–101.

17. Шенников А.П. Экология растений / Шенников А.П. – М. : Советская наука, 1950. – 375 с.
18. Brandson R. What plants are best to heal wounds of strip-mining / R. Brandson // Weeds trees and turf. – 1971. – V. 10. – № 5. – P. 34–36.
19. Bond G. The root nodules of non-leguminous Angiosperms / G. Bond // 13-th symposium Soc. Gen. Microbiol. 2 “Symbiotic associations”. – Cambridge : Press, 1963. – P. 72–91.

Лесные культуры древесных пород азотонакопителей на отвальных литозёмах бурогоугольных месторождений Лесостепной зоны Украины

Бровко Ф.М.

Показано, что на отвальных литозёмах акацию белую целесообразно выращивать в качестве главной лесообразующей породы, а лох узколистый и облепиху крушиновидную культивировать в насаждениях мелиоративного и декоративного назначения.

Ключевые слова: отвал, ландшафт, лесные культуры, акация белая, лох узколистый, облепиха крушиновидная

Plantations of tree species of nitrogen gatherers on dump soils brown coal deposits of the Forest-steppe zone of Ukraine

Brovko F.M.

It is shown that on dump soils the robinia pseudoacacia sheuld be planted as main forest species, and the elaeagnus angustifolia and hippophae ramnoides cultivated in plantings for meliorative and decorative appointment.

Key words: dump soils, landscape, plantations, robinia pseudoacacia, elaeagnus angustifolia, hippophae ramnoides

**ФЕНОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ РОЗВИТКУ РОСЛИН КАШТАНА
ЇСТІВНОГО (*CASTANEA SATIVA* MILL.) В ЕКОЛОГІЧНИХ УМОВАХ
КИЇВСЬКОГО МЕГАПОЛІСУ**

О.В.Колесніченко, кандидат біологічних наук

І.П.Григорюк, доктор біологічних наук

С.М.Грисюк, кандидат сільськогосподарських наук

Визначено строки настання фенологічних фаз розвитку рослин каштана їстівного в умовах Київського мегаполісу. Встановлено, що його кліматичні умови сприятливі для масового вирощування рослин у природних екосистемах.

Ключові слова: каштан їстівний, листки, пагони, фенологічні фази, сума позитивних температур

Ритмічність сезонного росту і розвитку рослин тісно пов'язана з факторами навколишнього природного середовища [7].

Вважають, що сезонна біоритмічність є одним з найважливіших інтегральних показників, які характеризують біологічні особливості і ступінь адаптації рослин до абіотичних чинників довкілля [1].

Ріст і розвиток інтродуцентів у районах їх поширення визначають багаторічним вивченням проходження ними фенологічних фаз розвитку впродовж вегетаційного періоду, строки яких характеризують їх ритмічність відповідно до кліматичних умов району інтродукції [6].

На підставі візуальних спостережень розробляються науково–практичні рекомендації з розмноження та вирощування рослин за межами їх ареалу. Визначальними фізіологічними показниками, тісно пов'язаними з сезонним розвитком, є зимо– та посухостійкість рослин. З урахуванням цих властивостей визначають адаптивну здатність рослин до виживання в антропогенно–змінених умовах зростання [3, 4, 5].

Метою дослідження було визначення строків проходження фенологічних фаз розвитку рослинами каштана їстівного в умовах Київського мегаполісу.

Матеріали та методи досліджень. Фенологічні спостереження за рослинами каштана їстівного проводили у 2003-2009 рр. на території Ботанічного саду Національного університету біоресурсів і природокористування України (НУБіП України) в м.Києві за такими фазами: бубнявіння і розпускання вегетативних бруньок; розпускання листків; бубнявіння і розпускання генеративних бруньок; початок росту пагонів; цвітіння чоловічих та жіночих сережок; формування і досягання плодів; закінчення росту пагонів; початок осіннього забарвлення листків; листопад.

Час настання і тривалість проходження фенологічних фаз визначали за методикою, рекомендованою для ботанічних садів [8]. У процесі фенологічних спостережень за рослинами відмічали початок фенофази, коли вона проявлялася у 10% органів, масове її настання – не менше ніж у 50% органів і кінець, коли у понад 90% органів вона завершилася. Спостереження починали в березні і проводили 2 рази на тиждень, а з липня – один раз на 5–6 діб. На підставі результатів фенологічних спостережень склали феноспектр за методикою М.Є.Булигіна [2].

Початком періоду вегетації рослин каштана їстівного вважали середню за сім років спостереження (2003–2009 рр.) дату початку набубнявіння бруньок; кінцем – дату масового листопаду (50% від загальної кількості листків опало). Таким чином, за датами набубнявіння бруньок та масового листопаду визначали середні за 7 років строки початку та кінця вегетації рослин каштана їстівного.

Динаміку сезонного приросту вивчали в каштана їстівного за методикою [9] впродовж 2003-2009 рр. У період активного росту довжину приросту вимірювали один раз в п'ять, а уповільненого – один раз в 10 днів. Вимірювали одночасно по 10 пагонів.

Результати досліджень. При вивченні сезонного ритму розвитку рослин каштана їстівного в умовах м. Києва значну увагу звертали на час початку і завершення вегетації, ріст пагонів, цвітіння і початок досягання плодів.

Встановлено, що початок вегетації рослин каштана їстівного пов'язаний з переходом середньодобових температур через відмітку $+5^{\circ}\text{C}$ та із сумою ефективних температур. Усереднені дані результатів наших досліджень свідчать, що початок вегетації рослин каштана їстівного в умовах Ботанічного саду НУБіП України наставав $3.04 \pm 4,4$ (табл. 1). При цьому початок бубнявіння вегетативних бруньок відбувався за суми позитивних температур $62,4 \pm 5,2^{\circ}\text{C}$. За середньобагаторічними даними спостережень початок бубнявіння генеративних бруньок відбувався пізніше ($10.04 \pm 3,5$) і за значно більшої суми позитивних температур – $124,7 \pm 8,5^{\circ}\text{C}$ (табл. 2).

Встановлено, що ріст пагонів щорічно починався з кінця другої – початку третьої декади квітня ($19.04 \pm 3,8$), коли сума температур сягає $250,7 \pm 10,2^{\circ}\text{C}$. При цьому інтенсивність приросту однорічних пагонів мала певні особливості. Так, в перші півтора місяці спостерігали збільшення інтенсивності щодакного їх зростання. Особливо високий приріст пагонів спостерігали з 20 до 30 травня – 5,9 см за декаду. Надалі він повільно зменшувався (табл. 3). До 30 червня формувалося 86,6% всього приросту пагонів, до 30 липня їх середня довжина збільшилася на 2,7 см, або на 8,9% від всього приросту. З 30 липня до 30 серпня абсолютний приріст пагонів у довжину становив лише 1,3 см (4,3%) а в останню декаду серпня практично припинявся (рис.1). Таким чином лінійний ріст пагонів у рослин каштана їстівного в різні роки тривав $125,8 \pm 6,1$ доби.

Процес цвітіння і пилювання у рослин каштана їстівного відбувався щорічно і мав певні онтогенетичні закономірності. Першими на початку третьої декади травня ($23.05 \pm 3,5$) розвивались і розквітали чоловічі сережки (рис.2 А). Цвітіння тривало до $5.06 \pm 3,8$ – в середньому 12 діб.

1. Середні дати настання фенологічних фаз рослин каштана їстівного та суми ефективних температур в природних умовах Ботанічного саду НУБіП України (2003-2009 рр.)

Бубнявіння вегетативних бруньок	Розпускання вегетативних бруньок	Ріст пагонів		Достигання плодів	Початок осіннього забарвлення листіків	Початок опадання листіків	Масове опадання листіків	Тривалість вегетації, діб
		початок	закінчення					
$\frac{3.04 \pm 3,5^*}{62,4 \pm 5,2}$	$\frac{8.04 \pm 3,4}{108,7 \pm 8,4}$	$\frac{19.04 \pm 3,8}{250,7 \pm 10,2}$	$\frac{1.09 \pm 4,9}{2559 \pm 75,8}$	$\frac{09.10 \pm 2,5}{3175 \pm 77,8}$	$\frac{23.10 \pm 3,6}{3251,2 \pm 89,0}$	$\frac{28.10 \pm 3,2}{3298 \pm 105,6}$	$\frac{8.11 \pm 3,3}{3352 \pm 65,7}$	204 $\pm$ 4,1

*Примітка: в чисельнику – дати фенологічної фази; в знаменнику – сума позитивних температур.

2. Середні дати цвітіння рослин каштана їстівного та суми ефективних температур у природних умовах Ботанічного саду НУБіП України (2003-2009 рр.)

Бубнявіння генеративних бруньок	Розпускання генеративних бруньок	Цвітіння			
		♂		♀	
		початок	закінчення	початок	закінчення
$\frac{10.04 \pm 3,5^*}{124,7 \pm 8,5}$	$\frac{14.04 \pm 3,4}{171,0 \pm 10,3}$	$\frac{23.05 \pm 3,5}{680,1 \pm 29,4}$	$\frac{5.06 \pm 3,8}{887,7 \pm 32,8}$	$\frac{29.05 \pm 3,1}{794,7 \pm 25,0}$	$\frac{13.06 \pm 3,3}{1080,1 \pm 35,4}$

*Примітка: в чисельнику – дати фенологічної фази; в знаменнику – сума позитивних температур.

3. Приріст пагонів рослин каштана їстівного в природних умовах Ботанічного саду НУБіП України (2003–2009 рр.)

Показник	Дата вимірювання														
	20.IV	30.IV	10.V	20.V	30.V	10.VI	20.VI	30.VI	10.VII	20.VII	30.VII	10.VIII	20.VIII	30.VIII	10.IX
Довжина пагона, см	0,1	3,2	7,0	11,4	17,3	21,4	24,6	26,4	27,4	28,3	29,1	29,8	30,2	30,4	30,5
Динаміка приросту пагона, см	0,1	3,1	3,8	4,4	5,9	4,1	3,2	1,8	1,0	0,9	0,8	0,7	0,4	0,2	0,1

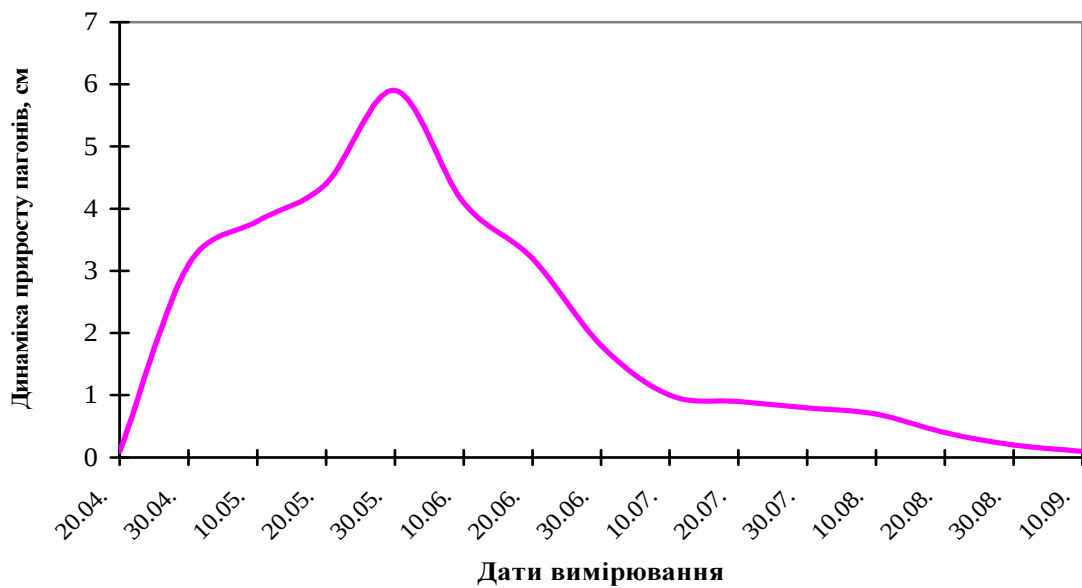


Рис. 1 Динаміка приросту пагонів рослин каштана їстівного в природних умовах Ботанічного саду НУБіП України (2003-2009 рр.)

Зацвітання жіночих суцвіть відбувалось $29.05 \pm 3,1$, тобто пізніше чоловічих у середньому на 6 діб і тривало до 13 червня (рис.2 Б). Дата



А



Б

Рис.2 Цвітіння чоловічих (А) і жіночих (Б) сережок рослин каштана їстівного в природних умовах Ботанічного саду НУБіП України (2003–2009 рр.)

початку пилювання залежала від погодних умов, які щорічно відрізнялися.

Запилення квіток тривало в середньому 7 діб.

Формування плодів збігалось із закінченням фази цвітіння жіночих сережок і припадало на першу декаду червня. Достигання плодів відбувалося в кінці першої декади жовтня за суми ефективних температур $3175 \pm 77,8^{\circ}\text{C}$.

Формування і досягання плодів становило в рослин каштана їстівного від 105 до 137 діб. Завершення періоду вегетації рослин пов'язане з переходом середньодобових температур нижче $+5^{\circ}\text{C}$, який спостерігається 25 жовтня – 1 листопада. Визначено, що у 2002, 2007 та 2009 роках перехід температури навесні через позначку $+5^{\circ}\text{C}$ відбувався на 3–5 діб раніше, а восени – на 7–10 діб пізніше. Так, у 2009 р. середня температура повітря в листопаді становила $+4,8^{\circ}\text{C}$, перевищуючи в окремі дні значення $+8-9^{\circ}\text{C}$. В цей період рослини каштана їстівного поступово входять в стан глибокого спокою, зовнішніми ознаками якого є природне опадання листків. Початок опадання листків у рослин починається в кінці третьої декади жовтня, масове опадання – в першій декаді листопада. Тривалість вегетаційного періоду становить 183–196 діб.

На підставі проведених нами досліджень складено феноспектр, який дає повну картину щодо перебігу фенологічних фаз, який підтверджує можливість масового вирощування рослин каштана їстівного в умовах Лісостепу України (рис. 3).



Рис. 3 Фенологічний спектр сезонного розвитку рослин каштана
їстівного в природних умовах Ботанічного саду НУБіП України



СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Булыгин Н.Е. Дендрология. Фенологические наблюдения над лиственными древесными растениями: Пособие по проведению учеб.–науч. исследований для студентов лесохоз. фак./ Н.Е.Булыгин. – Л.: РИОЛТА, 1976. – 70 с.
2. Булыгин Н.Е. Биологические основы дендрологии/ Н.Е.Булыгин. – Л.: Агропромиздат, 1982. – 80 с.
3. Генкель П.А. Состояние покоя и морозоустойчивость плодовых растений/ П.А.Генкель, Е.З.Окнина. – М.: Наука, 1964. – 242 с.
4. Генкель П.А. Современное состояние проблемы засухоустойчивости растений и дальнейшие пути её изучения/ П.А.Генкель (Физиология устойчивости растений). – М.: Изд-во АН УССР, 1960. – С. 385-401.

5. Григорюк І.П. Водний і високотемпературний стреси. Молекулярні та фізіологічні механізми стійкості рослин/ І.П.Григорюк, М.М.Мусієнко.// Фізіологія рослин в Україні на межі тисячоліть. – К.: Вид-во Українськ. фітосоціол. центру, 2001. –Т.2.– С.118–129.

6. Зайцев Г.Н. Фенология древесных растений / Г.Н.Зайцев. – М.: Наука, 1981. – 120 с.

7. Лапин П.И. Сезонный ритм развития древесных растений и его значение для интродукции / П.И.Лапин // Бюл. Главн. бот. сада, 1967. – Вип. 65. – С. 13–18.

8. Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР.. – М.: Изд-во АН СССР, 1975. –27с.

9. Молчанов А.А. Методика изучения прироста древесных растений/ А.А.Молчанов, В.В.Смирнов. – М.: Наука, 1967. – 95с.

ФЕНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ РАСТЕНИЙ КАШТАНА СЪЕДОБНОГО (*CASTANEA SATIVA* MILL.) В ЭКОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ КИЕВСКОГО МЕГАПОЛИСА

Колесниченко Е.В., Григорюк И.А., Грисюк С.Н.

Определены сроки фенологических фаз развития растений каштана съедобного в условиях Киевского мегаполиса. Установлено, что климатические условия являются благоприятными для его массового выращивания в природных экосистемах.

Ключевые слова: каштан съедобный, листья, побеги, фенологические фазы, сумма положительных температур

PHENOLOGICAL ASPECTS OF PLANTS EDIBLE CHESTNUT (*CASTANEA SATIVA* MILL.) ENVIRONMENTAL CONDITIONS IN KIEV MEGAPOLIS

Kolesnichenko O., Grigoryuk I., Grysyuk S.

The terms of the development phases of plant edible chestnut in Kiev city. Established that climatic conditions are favorable for its massive growth in natural ecosystems.

Keywords: chestnut, edible leaves, shoots, phenological stages, the sum of positive temperatures

ВПЛИВ БІОТИЧНИХ ФАКТОРІВ НА СТАН ПАРКОВО-ВУЛИЧНИХ НАСАДЖЕНЬ ДЕРЕВ КАШТАНА

Е.М. ПОПОВА, доктор біологічних наук

А.В. ДРАЖНІКОВА, аспірантка*

Т.В. ЛУЦЕНКО, студентка магістратури

Національний авіаційний університет

*Встановлено, що поява фітопатогенних грибів на листі дерев каштана запобігає його ушкодженню мінуючою мілью *Cameraria ohridella*. Така взаємодія визначає стан дерев каштана наприкінці вегетаційного періоду. Спори фітопатогенних грибів, потрапляючи в повітря поблизу насаджень каштана, спричиняють його контамінацію, рівень якої перевищує фоновий в 2 рази.*

Ключові слова: мінуюча міль, каштан, фітопатогенні гриби, антагонізм.

Декоративні насадження в містах мають різноманітні функції: поліпшують архітектурний вигляд, знижують швидкість вітру, регулюють тепловий режим, очищують і звожують повітря, поглинають шум. Проте в сучасному місті на зелені насадження постійно впливають природні та антропогенні стресові фактори. Урбанізовані екосистеми незбалансовані, тобто втратили здатність до саморегуляції.

Яскравим прикладом цього може слугувати поширення нетипової для території України мінуючої молі *Cameraria ohridella*, яка не маючи природних ворогів, поширюється нерегульовано. Гусінь *C. ohridella* ушкоджує листя дерев каштана виїдаючи мезофіл листка.

*Науковий керівник – доктор біологічних наук Е.М. Попова

Ушкоджені крони не можуть забезпечити деревам достатнє накопичення органічних речовин і взимку вони вимерзають. Якщо дерево не загине під час морозів, на пошкоджених міллю каштанах навесні спостерігається всихання гілок. Крім цього, на таких ослаблених деревах і сухих гілках поселяються інші шкідники та хвороби, які пошкоджують листя, стовбур тощо [1].

Поява на листі дерев каштана фітопатогенних грибів є одним з негативних наслідків щорічного біотичного стресу від *C. ohridella*. Перші повідомлення про мікоушкодження листя дерев каштана з'явилися в 2009 році [2], однак ступінь ушкодженості був невисоким.

З позицій екологічної безпеки відкриті мікоушкодження міських декоративних насаджень таким фітопатогеном як *Fusarium spp.* є загрозовим біологічним фактором для навколишнього середовища. Так, показано, що в людей, схильних до алергічних реакцій, виникають мікогенні алергії у формі астматичного бронхіту, бронхіальної астми, кропив'янки. Крім цього, розвиваються мікогенні ураження слизових оболонок очей, носа, глотки, трахеї. Відомо, що близько 50% захворювань бронхіальною астмою спричиняють саме міцеліальні гриби [3].

Метою досліджень було встановлення закономірностей та наслідків впливу біотичних стресових факторів на стан парково-вуличних насаджень дерев каштана в місті Києві у вегетаційний період 2010 року.

Матеріали і методи досліджень. Моніторингові дослідження фітосанітарного стану дерев каштана проводили в парках та на вулицях міста Києва в період з травня до жовтня 2010 року. Під час спостережень оглядали листки дерев каштана, виявляючи ознаки ушкодженості листя фітопатогенними грибами та мінуючою міллю *C. ohridella* і визначали їх характер та динаміку.

Для виділення фітопатогенних грибів вибирали листки з видимим поверхневим мікоушкодженням. Щоб видалити поверхневу фонову контамінацію листка спорами грибів його спочатку промивали водним мильним розчином, потім дистильованою водою, дезінфікували 70%-вим етанолом і ще раз промивали дистильованою водою. Листок подрібнювали на «Наукові доповіді НУБіП» 2011-7 (23) http://www.nbu.gov.ua/e-journals/Nd/2011_7/11pemsct.pdf

фрагменти і в асептичних умовах вносили в чашки Петрі з середовищем Чапека, які витримували в термостаті при температурі 27°C впродовж 72 годин.

Препарати грибів готували за методикою „tape lift samples”, фарбували лактофуксином і досліджували під мікроскопом Микмед-1. Ідентифікували фітопатогенні гриби за допомогою атласу мікроскопічних зображень грибів [4].

У місцях насаджень каштана для оцінки впливу мікоушкоджень листя на рівень контамінації спорами грибів навколишнього середовища відбирали проби повітря седиментаційним („чашечним” або „settle plate”) методом [5]. Для цього відкриті чашки Петрі з середовищем Чапека розміщували на 30 хв. на поверхні ґрунту на різній відстані від алеї дерев каштана, уражених фітопатогенними грибами. Інокульовані спорами грибів з повітря чашки Петрі витримували в термостаті при температурі 27 °C впродовж 72 год., після чого підраховували кількість колонієутворюючих одиниць (КУО) грибів.

Результати досліджень. Перші ознаки появи фітопатогенних грибів на листі каштана в 2010 р. виявили вже на початку травня, коли активність мінуючої молі була мінімальною. За характером поширення мікоушкодження дерев було точковим, тобто в алеї дерев ушкодження спостерігали лише на окремих деревах.

Встановлено, що ступінь ушкодженості листя мінуючою міллю залежить від віддаленості дерев від дороги та від наявності перед ними аеробар’єрів, таких наприклад, як малі архітектурні форми, інші дерева тощо.

Слід також відзначити, що ушкодженість окремого дерева фітопатогенними грибами мала системний характер, тобто наприкінці вегетаційного періоду вони вражали всю крону дерева, хоча на його початку перші ознаки ушкодження виявляли в тій частині крони, яка, як правило, знаходилась у затінку.

Проведені нами спостереження показали, що характер розповсюдження фітопатогенних грибів на поверхні окремого листка може змінюватися і залежить від родової і видової приналежності грибів. Так, фітопатогени можуть з’являтися точково – окремими колоніями, лінійно – з центральної жилки

листка та суцільно-поверхнево, рівномірно вкриваючи всю його поверхню (рис. 1).

Встановлено, що ушкодженість листя мінуючою міллю та грибами не залежить від віку дерева. На території міста Києва виявили ушкодження фітопатогенними грибами як молодих дерев каштана, так і досить зрілих. Однак впродовж вегетаційного періоду вже в серпні завчасно починалася дефоліація молодих дерев, що свідчить про зниження їх стійкості проти дії біотичних стресових факторів.



Рис. 1. Характер розповсюдження фітопатогенних грибів *Fusarium* spp. на поверхні листка каштана: а – точково окремими колоніями; б – лінійно з центральної жилки листка; в – суцільно-поверхнево, рівномірно вкриваючи всю поверхню листка

Шляхи розвитку ушкодженості листя дерев каштана біотичними факторами впродовж вегетаційного періоду можуть бути класифіковані на три головні типи. Перший тип – ушкодженість лише мікроміцетами, другий – мікроміцетами і мінуючою міллю *C. ohridella*, третій – лише мінуючою міллю (рис. 2).

Важливим є визначення характеру одночасного ушкодження листя каштана мінуючою міллю та фітопатогенними грибами. Спостереження показали, що ушкодженість листя мікроміцетами стала захисним бар'єром проти мінування міллю. Так, нами встановлено, що на ушкоджених міллю листках поява фітопатогенів зупиняє подальше розмноження на них молі. З

іншого боку, поява грибів на неушкоджених листках запобігала мінуванню міллю листя каштана.

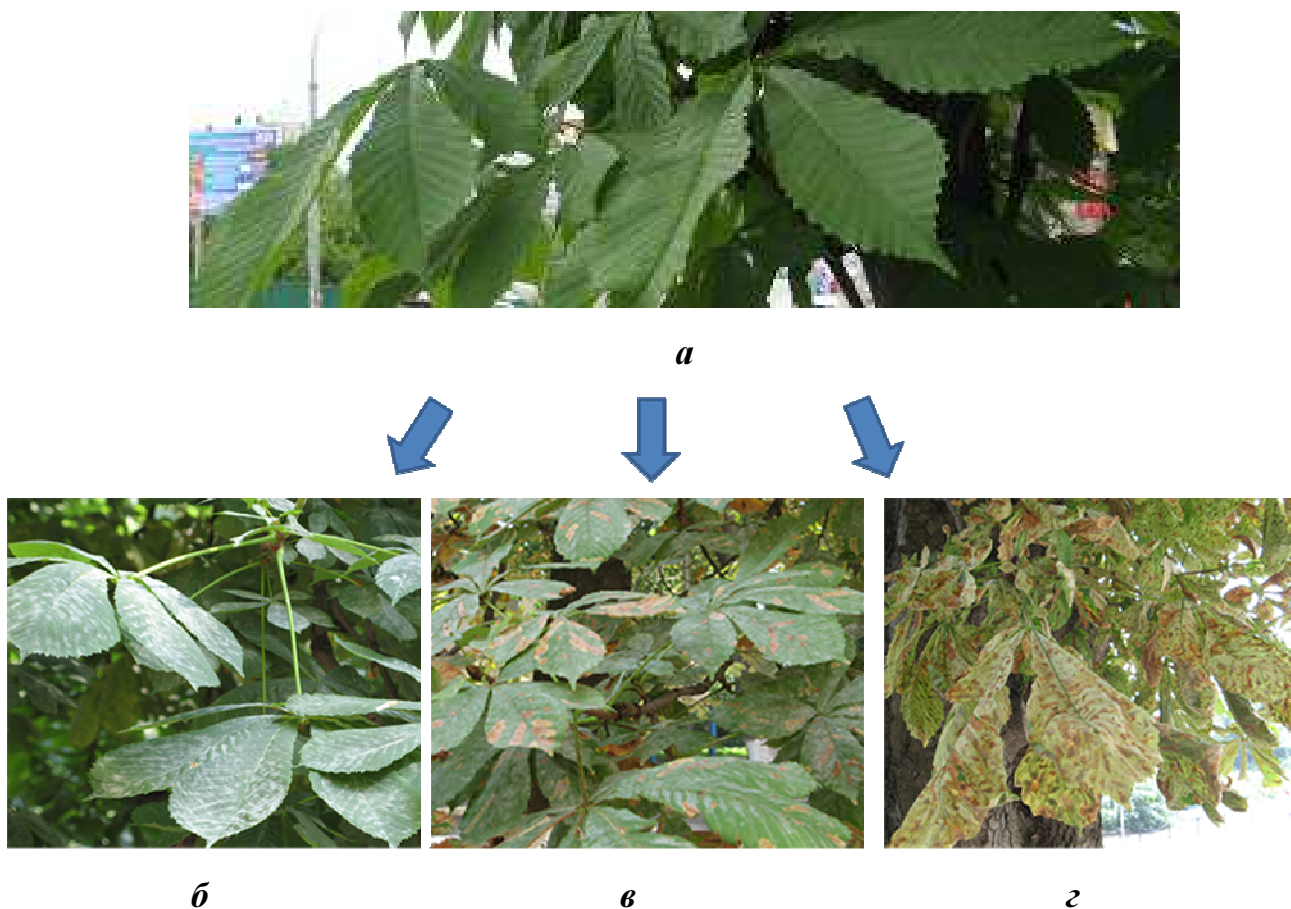


Рис. 2. Розвиток різних типів ушкодження листя каштана впродовж вегетаційного періоду: а – здорове листя (травень), б – уражене мікроміцетами (серпень), в – уражене мінуючою міллю та мікроміцетами (серпень), г – уражене мінуючою міллю (серпень)

Визначення характеру і ступеня впливу подвійного ушкодження листя дерев каштана мінуючою міллю та мікроміцетами показало, що негативний вплив патогенів наприкінці вегетаційного періоду менший при сукупній їх дії, ніж у випадках ушкодження листя лише мінуючою міллю (рис. 3).

Отримані результати дозволяють припустити, що поширення мінуючої молі та мікроскопічних грибів має антагоністичний характер і визначається конкуренцією за простір для існування. Такою еконішею стає листя дерев каштана з порушеними процесами метаболізму внаслідок дії щорічного біотичного стресу від *C. ohridella*.



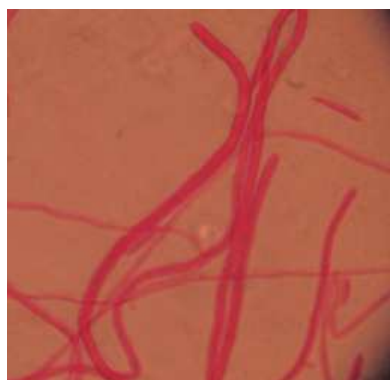
а



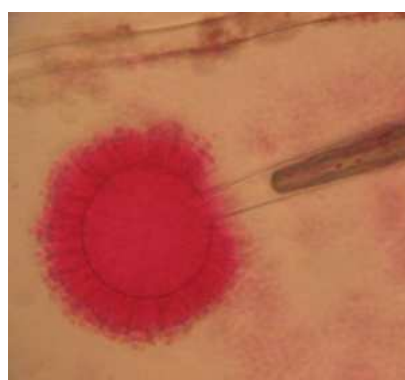
б

Рис. 3. Стан дерев каштана наприкінці вегетаційного періоду (жовтень 2010 року): *а* – дерево, ушкоджене мінуючою міллю та фітопатогенними грибами, залишається облиствленим; *б* – передчасна дефоліація листя дерева каштана, що було ушкоджене лише мінуючою міллю

З листків каштана, уражених мікроміцетами, виділили фітопатогенні гриби родів *Fusarium* spp. та *Aspergillus* spp. (рис.4). Також у жовтні на пожовклих листках деяких дерев каштана виявили ознаки іржастих грибів (рис. 5).



а



б

Рис. 4. Фітопатогенні гриби: *а* – *Fusarium* spp., *б* – *Aspergillus* spp. (x400)



Рис. 5. Ознаки іржастих грибів на листку каштана

Результати дослідження спорової контамінації повітря під кронами дерев каштанів з видимим ушкодженням фітопатогенними грибами дозволяє зробити висновок, що такі дерева стали додатковим джерелом шкідливих для здоров'я людей спор грибів у повітрі міст. Рівень спорової контамінації повітря поблизу насаджень каштана, уражених грибами, перевищує фоновий в 2 рази (рис 6).



Рис. 6. Залежність ступеня спорової контамінації повітря від віддаленості алеї дерев каштана, уражених грибами

Таким чином, опале листя каштана, уражене фітопатогенними грибами, також стає потужним джерелом спор фітопатогенних грибів у повітрі (рис. 7). Отже, компостування опалого листя з метою подальшого його використання як компонента ґрунтових сумішей неможливе, оскільки спори грибів, потрапляючи в ґрунт, зберігають свою життєздатність впродовж багатьох років і можуть у майбутньому вражати декоративні рослини. Таке листя рекомендується спалювати в промислових печах.

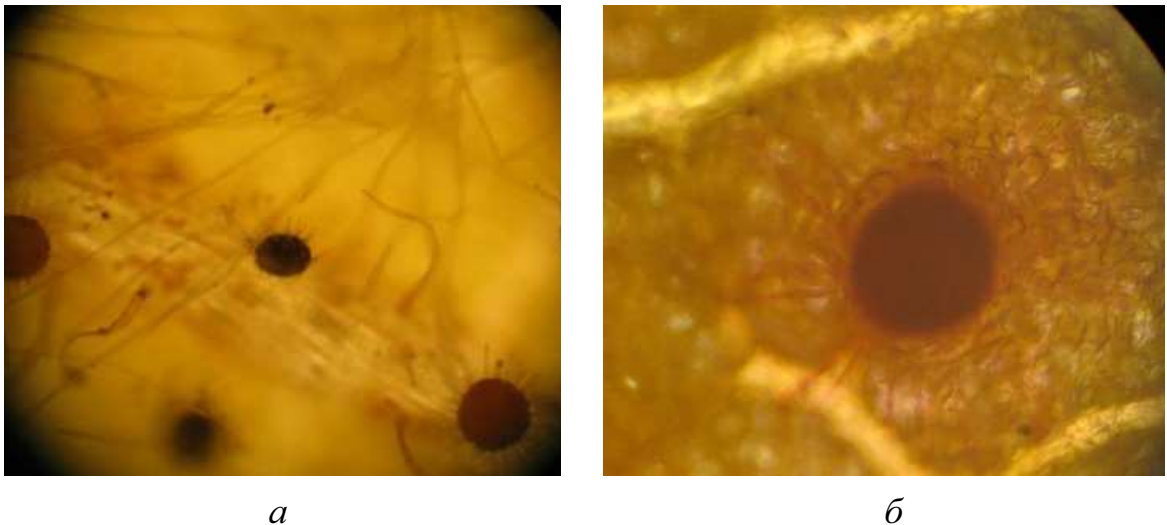


Рис. 7. Спори грибів, що почали проростати на поверхні опалого листка каштана: *a* – загальний вигляд (x100), *б* – пофарбований препарат (x200)

ВИСНОВКИ

Ушкодження листка дерева каштана мікроскопічними грибами перешкоджає поширенню на ньому мінуючої молі *C. ohridella*. Отже, співіснування на листку гусені мінуючої молі та мікроскопічних грибів має антагоністичний характер та визначається конкуренцією за простір для існування. Така взаємодія, в свою чергу, впливає на стан дерев каштана наприкінці вегетаційного періоду, а саме: дерева, ушкоджені мінуючою міллю та фітопатогенними грибами, залишаються облиствленими впродовж вересня-жовтня, листя таких дерев жовтіє й опадає наприкінці жовтня, тоді, як дерев, ушкоджене лише мінуючою міллю, висихає впродовж серпня та передчасно опадає наприкінці серпня.

Уражені фітопатогенними грибами дерева стають додатковим джерелом шкідливих для здоров'я людей спор грибів у повітрі міст. Рівень спорової контамінації повітря поблизу насаджень каштана, уражених грибами, перевищує фоновий в 2 рази.

Уражене грибами опале листя необхідно спалити в промислових печах, а не використовувати для компостування.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Каштановая минирующая моль в Украине / [М.Д. Зерова, Г.Н. Никитенко, Н.Б. Нарольский, З.С. Гершензон] – К.: Из-во НАН Украины Институт зоологии им. И.И. Шмальгаузена, 2007. – 88 с.
2. Гаркава К.Г. Оцінка екобіологічної ефективності застосування біоінсектициду актофіт для захисту дерев кінського каштану від мінуючої молі *Cameraria ohridella* / К.Г. Гаркава, А.В. Дrajнікова, Т.І. Гудко // Наукові доповіді НУБіП // < <http://www.nbu.gov.ua/e-journals/nd/index.html> > – 2010. – №2.
3. Сухаревич В.И. Защита от биоповреждений, вызываемых грибами / В.И. Сухаревич, И.Л. Кузикова, Н.Г. Медведева. – СПб.: ЭЛБИ-СПб, 2009. – 207 с.
4. Yang C.S. Sampling and Analysis of Indoor Microorganisms / C.S. Yang, P.A. Heinsohn – Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons, Inc., 2007. – 273 p.
5. Kowalski W.J. Aerobiological Engineering Handbook / W.J. Kowalski – New York: The McGraw-Hill Companies, Inc, 2006. – 846 p.

Влияние биотических факторов на состояние парково-уличных насаждений деревьев каштана

Э.М. Попова, А.В. Дrajнікова, Т.В. Луценко

Установлено, что появление фитопатогенных грибов на листе деревьев каштана предотвращает ее повреждение минирующей молью Cameraria ohridella. Такое взаимодействие определяет состояние деревьев каштана в конце вегетационного периода. Споры фитопатогенных грибов, попадая в воздух возле насаждений каштана, вызывают его контаминацию, уровень которой превышает фоновый в 2 раза.

Ключевые слова: минирующая моль, каштан, фитопатогенные грибы, антагонизм.

Influence of Biotic Factors on the State of Park-Street Chestnut Trees

E.M. Popova, A.V. Drazhnikova, T.V. Lutsenko

Appearance of phytopathogenic fungi on chestnut tree leaves prevents their damage by leaf-miner moth Cameraria ohridella. Such relationship determines the state of chestnut tree at the end of vegetative period. Spores of phytopathogenic fungi entering the air around chestnut tree plantation cause its contamination in 2 times higher than background level.

Keywords: leaf-miner moth, chestnut tree, phytopathogenic fungi, antagonism.

ХІД РОСТУ ЧИСТИХ МОДАЛЬНИХ ДЕРЕВОСТАНІВ М'ЯКОЛИСТЯНИХ ПОРІД ПОЛІССЯ УКРАЇНИ

П.І. Лакида, доктор сільськогосподарських наук,
А.М. Білоус, Р.Д. Васишин, А.Ю. Терентьєв, кандидати
сільськогосподарських наук, **Р.В. Атаманчук**, аспірант
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Наведено результати моделювання ходу росту деревостанів м'яколистяних деревних порід. Представлено нормативно-довідкові таблиці ходу росту чистих модальних осикових та березових деревостанів Полісся України.

Ключові слова: осика, береза, хід росту, модальний деревостан, діаметр, висота, Полісся України.

Ефективне ведення лісового господарства на засадах збалансованого розвитку потребує вивчення особливостей процесів росту та формування деревостанів. Такі знання дозволяють детальніше пізнати динамічні процеси, що відбуваються у деревостанах головних лісотвірних порід різних лісорослинних зон та продуктивності.

Зважаючи на існування проблеми енергетичної та екологічної стабільності регіонів України, на особливу увагу, при вирішенні питань еколого-енергетичної безпеки Українського Полісся, заслуговують ліси м'яколистяних порід, зокрема берези повислої (*Betula pendula* Roth.) та осики (*Populus tremula* L.). Швидкорослість, господарська цінність деревини, висока продуктивність депонування вуглецю та киснепродуктивність, значний енергетичний потенціал цих порід спонукає до глибокого вивчення природи формування чистих модальних деревостанів.

Основним науковим доробком з дослідження ходу росту осикових та березових деревостанів є праці О.В. Тюріна, В.С. Чернявського, Г.А.Порицького, М.Є. Ліщука та О.А. Гірса [1, 2, 8, 13, 14]. Проте попередньо розроблені нормативи, не можуть відображати реальної картини ростових процесів у модальних березняках і осичниках Полісся України в сучасних умовах. Саме тому виникла необхідність розробки нових нормативів, що відповідають сучасним потребам виробництва й науки.

Мета дослідження – розробити нормативні таблиці ходу росту чистих модальних деревостанів м'яколистяних порід Українського Полісся.

Матеріали і методика дослідження. Для вивчення особливостей росту та формування чистих модальних м'яколистяних деревостанів використовували актуалізовану повидільну база даних ВО «Укрдержліспроєкт», методи математичної статистики та досвід провідних дослідників з моделювання росту лісів [1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 13].

Нормативні таблиці ходу росту чистих модальних осикових деревостанів розроблені з врахуванням досвіду провідних вчених-лісівників, а березових спираючись на методику застосовану М.Є. Ліщуком [1, 2, 3, 6].

Математичне моделювання динаміки таксаційних показників здійснювали на основі характеристики 1582 таксаційних виділів осикових деревостанів та 25600 березняків Українського Полісся.

Результати дослідження. У практиці створення нормативного забезпечення дослідники орієнтуються на розробку таблиць ходу росту для нормальних, оптимальних та модальних деревостанів. Для адекватного відображення процесу росту та формування чистих березняків і осичників, які найчастіше зустрічаються в лісовому фонді України, дослідженню підлягали модальні деревостани, саме вони практично відображають реальні процеси, що відбуваються у сучасних лісах.

Особливу увагу звертали на конструкцію розглянутих таблиць. Для об'єктивного представлення динамічних процесів формування деревостану, у нормативах необхідно передбачати поділ на весь деревостан і його частину, що

вирубується. Таку ж думку висловлюють вчені-таксатори в багатьох наукових роботах [9, 10].

Для розробки моделей ходу росту осичників базовим віком вважали 25 років і за допомогою бонітетної шкали М.М.Орлова [5] встановили базові висоти для осичників різних класів бонітету. На основі повидільної бази даних чистих осичників сформували робочий масив матеріалів відносних висот для моделювання.

З метою апроксимації динаміки відносних висот використали рівняння, які в науковій літературі називають “ростовими функціями”. Аналіз отриманих даних показав, що найадекватнішими виявилось рівняння з високим коефіцієнтом детермінації ($Q^2=0,99$):

$$H_E=2,042 \cdot (1-\exp(-0,03 \cdot A))^{1,248}, \quad (1)$$

де H_E – відносна висота деревостану, м; A – вік деревостану, років.

Таким чином на основі моделі (1) та залежності (2) середньої висоти від відносної та базової здійснено моделювання середньої висоти осичників.

$$H=H_E \cdot H_{BAZ}, \quad (2)$$

де H – середня висота, м; H_{BAZ} – висота в базовому віці, м.

За допомогою алометричної функції та на основі повидільної бази даних чистих осичників Полісся України провели моделювання середнього діаметра осикових деревостанів. Використовуючи такі фактори впливу як вік, середня висота та відносна повнота, розробили математичну модель (3) середнього діаметра з високим коефіцієнтом детермінації ($Q^2=0,93$):

$$D=1,052 \cdot A^{0,114} \cdot H^{0,886} \cdot P^{-0,121}, \quad (3)$$

де D – середній діаметр деревостану, м; P – відносна висота.

На основі функції Мітчерліха за допомогою повидільної бази даних чистих осичників Полісся України здійснювали моделювання запасу осикових деревостанів. Враховуючи такі фактори впливу як вік та середня висота,

отримали математичну модель (4) з високим коефіцієнтом детермінації ($Q^2=0,92$):

$$M=11,532 \cdot (1-\exp(-0,243 \cdot A))^{1,714} \cdot H^{1,057}, \quad (4)$$

де M – запас деревостану, $\text{м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$.

Дослідженню повнодеревності стовбурів деревостанів приділяється велика увага при розробці лісотаксаційних нормативів. Видові числа (F) є однією з вихідних величин при визначенні суми площ поперечного перерізу. Для розробки нормативів використали таку модель [11]:

$$F=H^{0,122} \cdot \exp(6,61+0,211/D), \quad (5)$$

Запас стовбурної деревини на 1 га (M) слугує прямим показником продуктивності деревостану і є функцією трьох змінних: суми площ поперечних перерізів (G), середньої висоти (H) й видового числа (F) деревостану.

На основі загальновідомої формули таксації (6), застосовуючи математичні перетворення, отримали формулу (7) розрахунку суми площ поперечного перерізу:

$$M=G \cdot H \cdot F, \quad (6)$$

де G – сума площ поперечного перерізу, $\text{м}^2 \cdot \text{га}^{-1}$.

$$G = M/(H \cdot F) \quad (7)$$

Побудова моделі динаміки густоти опрацьована виходячи з відомого співвідношення:

$$N = \frac{40000 \cdot G}{\pi \cdot D^2}, \quad (8)$$

де N – кількість дерев, шт. $\cdot \text{га}^{-1}$.

Середня (Δ_M^{CP}) і поточна (Δ_M) зміни наявного запасу, що є важливими показниками для оцінки рівня ведення лісового господарства, обчислені за загальновідомими формулами:

$$\Delta_M^{CP} = M_A/A, \quad (9)$$

$$\Delta_M = (M_A - M_{A-n})/n, \quad (10)$$

де M_A – запас деревостану нині, м³; M_{A-n} – запас деревостану n років тому, м³; n – тривалість періоду, роки.

Для вивчення такого параметру як висота частини, що вирубується використали модель (11) [11], що повною мірою відповідає сформульованим вимогам.

$$R^H = 0,750 \cdot A^{0,169} \cdot H^{0,169}, \quad (11)$$

де R^H – редуційне число за висотою.

Для визначення середнього діаметра частини, що вирубується в процесі доглядових рубань, використали стале редуційне число за діаметром ($R^D = 0,72$) [11].

Висоту й діаметр вирубуваної частини деревостану розраховували множенням відповідних параметрів деревостану на їхні редуційні числа.

Кількість стовбурів, що вирубуються або відпадають на 1 га за проміжок часу n , у таблицях ходу росту визначали за різницею дерев у деревостані за цей період:

$$N_B = N_{A-n} - N_A, \quad (12)$$

де N_B – кількість дерев, що вирубуються або відпадають, шт.·га⁻¹; N_{A-n} – кількість дерев n років тому, шт.·га⁻¹; N_A – кількість дерев нині, шт.·га⁻¹.

Суму площ перерізу дерев визначали, виходячи з відомої площі поперечного перерізу середнього дерева та їх кількості. Запас частини, що вирубується обчислювали за формулою:

$$M_B = G_B \cdot H_B \cdot F_B, \quad (13)$$

де M_B – запас вирубуваної частини, м³·га⁻¹; G_B – сума площ поперечного перерізу, м²·га⁻¹; H_B – середня висота, м; F_B – видове число.

Загальну продуктивність досліджуваних деревостанів визначали як суму наявного запасу й запасу відпаду за попередній період. Середній і поточний прирости обчислювали за загальновідомими формулами.

Нормативи ходу росту розроблено для чистих модальних осичників I^c-IV класів бонітету з віковим діапазоном 5-75 років. Фрагмент нормативів ходу росту чистих модальних осикових деревостанів (бонітет – I^a) Полісся України наведено в табл.1.

Для моделювання росту чистих модальних березових деревостанів використали повидільну таксаційну характеристику 25600 таксаційних виділів та алгоритм розрахунку і математичні моделі розроблені М.Є. Ліщуком [2], але в нашій роботі для розрахунків брали базовий вік 60 років, тому отримали іншу динаміку верхніх висот за класами бонітету, яка відображає природні лінії росту березняків в Українському Полісся.

Нормативи ходу росту розроблено для чистих модальних березняків I^b-V класів бонітету для 5-80-річного віку. Фрагмент нормативів ходу росту чистих модальних березових деревостанів (бонітет – I^a) Полісся України наведено у табл. 2

1. Хід росту чистих модальних осикових деревостанів Полісся України (бонітет – I^a)

Вік, років	Деревостан								Частина, що вирубується				Загальна продуктивність, м ³	Загальний приріст, м ³	
	середня висота, м	середній діаметр, см	кількість дерев, шт.	сума площ поперечних перерізів, м ²	видове число	запас, м ³	зміна запасу, м ³		середня висота, м	середній діаметр, см	кількість дерев, шт.	запас, м ³		середній	поточний
							середня	поточна							
5	3,0	3,5	9807	9,2	0,691	19	3,8	-	-	-	-	-	19	3,8	-
10	6,4	7,4	3803	16,4	0,609	64	6,4	9,1	5,2	5,3	6004	43	107	10,7	17,6
15	9,7	11,2	2119	21,0	0,573	117	7,8	10,6	7,9	8,1	1684	39	199	13,3	18,4
20	12,8	14,8	1394	24,0	0,552	169	8,5	10,3	10,3	10,6	725	37	287	14,4	17,7
25	15,5	18,0	1012	25,8	0,538	215	8,6	9,3	12,6	13,0	382	34	368	14,7	16,1
30	18,0	20,9	785	27,0	0,527	256	8,5	8,1	14,7	15,1	227	31	440	14,7	14,3
35	20,1	23,5	638	27,8	0,520	290	8,3	6,8	16,6	16,9	147	29	503	14,4	12,5
40	22,0	25,9	537	28,2	0,513	318	8,0	5,7	18,2	18,6	101	26	557	13,9	10,8
45	23,6	27,9	464	28,4	0,509	342	7,6	4,6	19,7	20,1	73	23	603	13,4	9,3
50	25,0	29,8	409	28,5	0,505	360	7,2	3,7	21,1	21,4	55	21	643	12,9	7,9
55	26,3	31,4	366	28,4	0,502	374	6,8	2,9	22,3	22,6	43	19	676	12,3	6,7
60	27,3	32,9	332	28,2	0,499	385	6,4	2,1	23,4	23,7	34	17	704	11,7	5,6
65	28,3	34,2	305	27,9	0,497	392	6,0	1,5	24,4	24,6	28	16	728	11,2	4,7
70	29,1	35,3	282	27,6	0,495	397	5,7	1,0	25,3	25,4	23	15	747	10,7	3,9
75	29,8	36,3	262	27,2	0,494	400	5,3	0,5	26,1	26,2	19	13	763	10,2	3,2

2. Хід росту чистих модальних березових деревостанів Полісся України (бонітет – І^а)

Вік, років	Деревостан								Частина, що вирубується				Загальна продуктивність, м ³	Загальний приріст, м ³	
	середня висота, м	середній діаметр, см	кількість дерев, шт.	сума площ поперечних перерізів, м ²	видове число	запас, м ³	зміна запасу, м ³		середня висота, м	середній діаметр, см	кількість дерев, шт.	запас, м ³		середній	поточний
							середня	поточна							
5	2,4	2,4	17 642	3,6	0,712	9	1,8	-	-	-	-	-	9	1,8	-
10	4,5	4,5	12 460	9,1	0,471	22	2,2	2,6	3,6	3,1	5182	6	28	2,8	2,5
15	7,0	7,0	8 908	15,2	0,385	47	3,1	5,0	5,6	4,7	3552	14	67	4,5	3,9
20	9,5	9,5	6 510	20,8	0,361	82	4,1	7,0	7,6	6,4	2398	21	123	6,2	5,3
25	12,0	12,1	4 886	25,1	0,354	123	4,9	8,2	9,6	8,2	1624	29	194	7,7	6,5
30	14,4	14,5	3 770	28,4	0,349	165	5,5	8,4	11,5	9,8	1116	34	270	9,0	7,4
35	16,7	17,0	2 988	30,7	0,347	206	5,9	8,2	13,4	11,5	782	38	348	10,0	8,2
40	18,8	19,3	2 430	32,3	0,344	242	6,1	7,2	15,0	13,1	558	39	423	10,6	8,6
45	20,8	21,6	2 024	33,3	0,342	275	6,1	6,6	16,6	14,6	406	39	495	11,0	8,9
50	22,6	23,6	1 722	34,1	0,341	304	6,1	5,8	18,1	16,0	302	37	562	11,2	9,0
55	24,2	25,5	1 494	34,5	0,339	328	6,0	4,8	19,4	17,3	228	35	621	11,3	9,0
60	25,7	27,3	1 316	34,9	0,337	350	5,8	4,4	20,6	18,5	178	33	676	11,3	9,0
65	27,0	28,9	1 178	35,1	0,336	368	5,7	3,6	21,6	19,6	138	30	724	11,1	8,9
70	28,2	30,5	1 068	35,2	0,335	385	5,5	3,4	22,6	20,7	110	28	769	11,0	8,8
75	29,3	31,9	980	35,3	0,333	399	5,3	2,8	23,4	21,6	88	25	808	10,8	8,6
80	30,2	33,1	906	35,4	0,333	411	5,1	2,4	24,2	22,4	74	24	844	10,5	8,4

Висновки. Розроблені таблиці ходу росту відображають процеси формування та росту чистих модальних березових і осикових деревостанів Полісся України і можуть слугувати основою для вирішення завдань виробничого та наукового характеру, зокрема, для вивчення біопродуктивності та енергетичного потенціалу лісів.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Гирс А. А. Товарность березовых и осиновых древостоев УССР : автореф. дис. на соискание уч. степени канд. с.-х. наук : спец. 06.03.02 „Лесоустройство и лесная таксация” / А. А. Гирс. – К., 1987. – 22 с.
2. Лищук М. Е. Рост и продуктивность насаждений мягколиственных пород Украинского Полесья : дис. ...кандидата с.-х. наук : 06.03.02 / Лищук Михаил Евгениевич. – Харьков, 1988. – 206 с.
3. Моисеев В.С. Методика составления таблиц хода роста и динамики товарной структуры модальных насаждений / Моисеев В. С., Мошкалев А. Г., Нахабцев И. А.. – Л. : ЛЛА, 1968. – 88 с.
4. Нормативно-справочные материалы для таксации лесов Украины и Молдавии / [под. ред. А. З.Швиденко и др.]. – К. : Урожай, 1987. – 560 с.
5. Орлов М. М. Лесная вспомогательная книжка для таксации и технических расчетов / Орлов М. М. – М. : Гослесбумиздат, 1931. – 731 с.
6. Поляков А. В. Осинники Украинского Полесья, их рост, строение и сортиментная структура : автореф. дис. на соискание уч. степени канд. с.-х. наук : спец. 06.03.02 „Лесоустройство и лесная таксация” / А. В. Поляков. – К. : 1967. – 19 с.
7. Полякова Л.В. Особливості росту та продуктивність березово-соснових насаджень Полісся України: дис. ... канд. с.-х. наук : 06.03.02. / Полякова Любов Володимирівна. – К., 1995. – 194 с.
8. Порицкий Г.А. Ход роста, строение и сортиментная структура насаждений березы Полесья УССР: автореф. дис. на соискание уч. степени

канд. с.-х. наук : спец. 06.03.02 „Лесоустройство и лесная таксация” / Г. А. Порицкий. – К., 1962. – 21 с.

9. Савич Ю. Н. К методике построения таблиц хода роста насаждений / Ю. Н. Савич // ИВУЗ: Лесной журнал. – 1962. – № 3. – С. 38-41.

10. Свалов Н. Н. Моделирование производительности древостоев и теория лесопользования / Н. Н. Свалов – М. : Лесная промышленность, 1979. – 216 с.

11. Строчинский А. А. Модели роста и продуктивность оптимальных древостоев / Строчинский А. А., Швиденко А. З., Лакида П. И. – К. : Изд-во УСХА, 1992. – 144 с.

12. Таблиці ходу росту і товарності насаджень деревних порід України. – К.: Держсільськогоспвидав, 1958. – 56 с.

13. Тюрин А. В. Нормальная производительность лесонасаждений сосны, березы, осины и ели / Тюрин А. В. – М. : Сельхозгиз, 1931. – 200 с.

14. Чернявский В. С. Исследование роста и продуктивности осинового древостоя : автореф. дис. на соискание уч. степени канд. с.-х. наук : спец. 06.03.02 „Лесоустройство и лесная таксация” / В. С. Чернявский. – Красноярск, 1981. – 22 с.

Ход роста чистых модальных древостоев мягколиственных пород Полесья Украины

П.И. Лакида, А.М. Белоус, Р.Д. Василишин, А.Ю. Терентьев,

Р.В. Атаманчук

Приведены результаты моделирования хода роста древостоев мягколиственных древесных пород. Представлены нормативно-справочные таблицы хода роста чистых модальных осинового и березового древостоев Полесья Украины.

Ключевые слова: осина, береза, ход роста, модальный древостой, диаметр, высота, Полесье Украины.

Growth of pure modal stands of softwood broadleaved species in Ukrainian Polissya

P.I. Lakyda, A.M. Bilous, R.D. Vasylyshyn, A.Yu. Terentyev, R.V. Atamanchuk

Results of modeling of growth of stands of softwood broadleaved species are shown. Normative and reference growth tables for pure modal aspen and birch stands of Ukrainian Polissya are presented.

Keywords: aspen, birch, growth, modal stands, diameter, height, Polissya of Ukraine.

ВИЗНАЧЕННЯ УМОВИ НЕЕФЕКТИВНОСТІ ПРОДАЖУ КОНФІДЕНЦІЙНОЇ ІНФОРМАЦІЇ

В.З.ТАБАКОВ, кандидат технічних наук

Інститут підготовки кадрів державної служби зайнятості України

Обґрунтовано актуальність урахування людського чинника при моделюванні систем захисту інформації в автоматизованих системах. Побудовано математичну модель для дослідження процесів його впливу на витік конфіденційної інформації. Визначено умову, що виключає формування мотиву продажу конфіденційної інформації секретноносцем.

Ключові слова: людський чинник, захист інформації, конфіденційна інформація.

Проблемна ситуація пов'язана з аналізом ризику просочування конфіденційної інформації до галузевих конкурентів [1]. Такий витік може призвести до значних збитків як в бізнесі, так і в політиці, а недбайливий або недобросовісний менеджер здатен перетворити контрольований ним чинник на ресурс суперника.

Сучасні системи захисту інформації в автоматизованих системах конфіденційного діловодства на базі ПЕОМ, як правило, засновані на шифруванні і застосуванні електронних ідентифікаторів. Основним напрямом нейтралізації прихованих загроз і атак, пов'язаних з неправомірними діями санкціонованих користувачів автоматизованих систем – осіб, які мають доступ на територію контрольованої зони і до інформації, що захищається, є розробка і впровадження спеціальних програмно-апаратних комплексів її захисту [2].

Проте основною причиною витікання конфіденційної інформації залишається людський чинник, урахування якого вимагає розв'язання таких задач: дослідження мотивів, що штовхають людей на порушення

корпоративних угод і правопорушення; розробка механізмів управління секретноносіями, способів інформаційного впливу на санкціонованих користувачів автоматизованих систем та ін.

Метою дослідження є забезпечення ефективного розв'язання цих задач шляхом створення математичної моделі витікання конфіденційної інформації з урахуванням людського чинника та визначення умови, що виключає формування мотиву продажу конфіденційної інформації секретноносієм.

Матеріал та методика. Об'єктом дослідження слугували підприємства, організації та установи, що володіють інформацією, якій надано статус конфіденційності. Методикою дослідження є декомпозиція конфіденційної інформації на блоки за рівнями підлеглості секретноносіїв з наступним визначенням вартості і продажної ціни відповідного блоку конфіденційної інформації та виведенням умови неефективності продажу конфіденційної інформації.

Результатом дослідження є математичний вираз, що дозволяє визначити умову, за якою продаж конфіденційної інформації секретноносіями підприємств, організацій та установ є економічно недоцільним.

Розглянемо модель проблемної ситуації. Позначимо через i номер оператора-секретноносія, $i = \overline{1, N}$, де N - загальне число операторів; q_i - об'єм блоку конфіденційної інформації, що знаходиться в користуванні i -го оператора; Q - повний об'єм конфіденційної інформації $Q = \sum_{i=1}^N q_i$; $C(q_i)$ - вартість блоку q_i , що складається з вартості його розробки, впровадження і експлуатації, $k(q_i)C(q_i)$ - «продажна ціна» блоку q_i для конкурента, де $k(q_i)$ - коефіцієнт корисності блоку q_i для конкурента, $k(q_i) > 0$.

Фрагмент q_i конфіденційної інформації тим цінніший для конкурента, чим докладніше він інформує про її повний об'єм Q . Чим більший об'єм фрагмента q_i , тим вищий коефіцієнт його корисності для конкурента $k(q_i)$ і його ціна $k(q_i)C(q_i)$. Передбачається, що $k(q_i)$ монотонно зростає із збільшенням q_i , причому $k(q_i) = 1$, якщо $q_i = Q$. Тому $0 < k(q_i) \leq 1$. Типова

залежність $k(q_i)$ показана на *рис.1*.

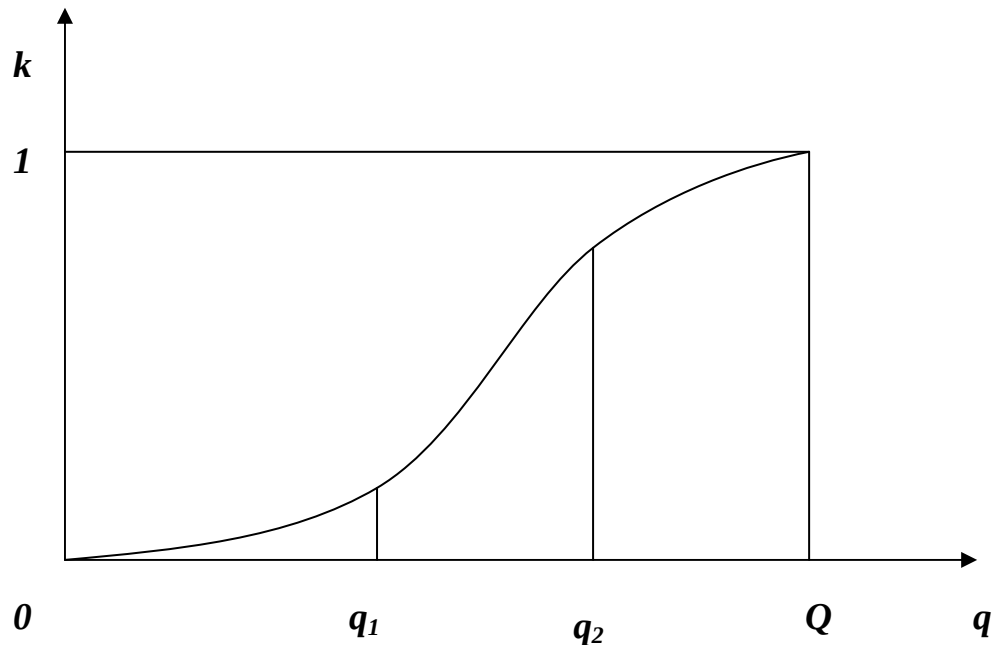


Рис. 1. Графік залежності коефіцієнта корисності інформації $k(q_i)$ від її об'єму q_i

Приріст коефіцієнта корисності інформації для конкурента на ділянці від 0 до q_1 незначний, оскільки після неї практично неможливо відновити необхідні відомості в повному об'ємі. На ділянці від q_2 до Q , приріст корисності інформації також невеликий, тому що різко зростає вірогідність відновлення потрібних відомостей за вже придбаною інформацією.

У моделі виділимо п'ять класів порушників. Порушники першого класу не мають доступу в контрольовану зону. Їх пряму дію на елементи автоматизованої системи, що захищаються, виключено, але можливий зйом інформації по каналах ПЕОМ. Порушники з другого до п'ятого класу мають доступ у зону. Для порушників вищого класу характерні великі можливості доступу до ресурсів автоматизованої системи, починаючи від відсутності прямого фізичного доступу до АРМ і закінчуючи необмеженими можливостями управління автоматизованою системою в особі адміністратора.

Таким чином, система доступу до конфіденційної інформації має ієрархічну структуру. Оператор, який стоїть на нижньому рівні ієрархії доступу до конфіденційної інформації, контролює певний її фрагмент. Керівники підрозділів контролюють інформацію своїх підлеглих. Так, керівник j -го підрозділу контролює об'єм інформації, що дорівнює сумі об'ємів фрагментів, контрольованих його підлеглими: $m_j = \sum_{i=1}^{M_j} q_i$, де M_j - кількість

операторів в j -му підрозділі, $1 < j \leq K$, K - кількість підрозділів $\sum_{j=1}^K M_j = N$.

Отже, вартість фрагмента інформації m , контрольованого керівником j -го підрозділу, дорівнює $C(m_j)$, а його «продажна ціна» - $k(m_j)C(m_j)$. Вартість конфіденційної інформації Q , контрольованої адміністратором автоматизованої системи, збігається з її «продажною ціною», оскільки $k(Q)=1$.

Часто оператор продає інформацію нижче за її вартість, особливо якщо не знає останньої. Покупець інформації обізнаніший про неї і пропонує ціну X . Прибуток $V(q_i, X)$ продавця конфіденційної інформації, в ролі якого виступає i -й оператор, можна оцінити так:

$$V(q_i, X) = X - p_{1i}(nD(q_i) + lB(q_i)) - p_{2i}R(q_i), \quad (1)$$

де p_{1i} - вірогідність викриття продавця; n - кількість місяців, які б пропрацював на фірмі продавець без правопорушення; $D(q_i)$ - місячний оклад; l - кількість премій; $B(q_i)$ - розмір премій; p_{2i} - вірогідність збитку в разі викриття; $R(q_i)$ - розміри морального і матеріального збитку, виражені в грошах. Вираз (1) можна ускладнити, наприклад, враховуючи втрату викритим продавцем страховки, різниці в окладах після звільнення і переходу на менш оплачувану роботу. Проте ці уточнення в принципі не ускладнюють завдання.

Прибуток покупця $p_i(q_i, X)$ можна оцінити таким чином:

$$p_i(q_i, X) = k(q_i)C(q_i) - X - S(q_i) - p_{3i}U(q_i),$$

$$X < k(q_i)C(q_i), \quad (2)$$

де $S(q_i)$ - засоби, витрачені на вербування продавця; p_{3i} - вірогідність

викриття покупця; $U(q_i)$ - матеріальні і моральні втрати внаслідок викриття, виражені в грошовій формі.

З (1) витікає, що для продавця прийнятна ціна за товар, що задовольняє вимозі:

$$X > p_{1i}(nD(q_i) + lB(q_i)) + p_{2i}R(q_i). \quad (3)$$

З (2) витікає, що для покупця прийнятна ціна за товар, що задовольняє вимозі:

$$X \leq k(q_i)C(q_i) - S(q_i) - p_{3i}U(q_i). \quad (4)$$

З (3) і (4) витікає, що для покупця прийнятна ціна за товар, що знаходиться в сегменті компромісу

$$[p_{1i}(nD(q_i) + lB(q_i)) + p_{2i}R(q_i), k(q_i)C(q_i) - S(q_i) - p_{3i}U(q_i)] \quad (5)$$

Для операції необхідно, щоб сегмент компромісу (5) не був порожнім

$$p_{1i}(nD(q_i) + lB(q_i)) + p_{2i}R(q_i) \leq k(q_i)C(q_i) - S(q_i) - p_{3i}U(q_i).$$

Висновок. Щоб виключити продаж конфіденційної інформації, досить виконати умову:

$$p_{1i}(nD(q_i) + lB(q_i)) + p_{2i}R(q_i) > k(q_i)C(q_i) - S(q_i) - p_{3i}U(q_i)$$

Якщо продавцем конфіденційної інформації є керівник j -го підрозділу, то i і q_i слід замінити, відповідно на j і m_j . Якщо ж секретами автоматизованої системи торгує адміністратор, то q слід замінити на Q .

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Бухарин С.Н. Человеческий фактор в проблеме защиты информации от несанкционированного доступа в автоматизированных системах конфиденциального делопроизводства/С.Н.Бухарин, А.А. Кулемин// Стратегическая стабильность. – 2006. – №4. – С. 120 – 144.
2. Бухарин С.Н. Информационное противоборство. Книга 2. Теоретические основы/С.Н.Бухарин, А.Г. Глушков, И.Д. Ермолаев. М.: Полиори, 2005. – 325 с.
3. Домарев В.В. Безопасность информационных технологий.

Системный подход. – К.: ООО ТИД ДиаСофт, 2004. – 992 с.

4. НД ТЗІ 2.1-001-2001 Створення комплексів технічного захисту інформації. Атестація комплексів. Основні положення// Затверджено наказом Департаменту спеціальних телекомунікаційних систем та захисту інформації Служби безпеки України від 9 лютого 2001 р. № 2

5. НД ТЗІ 3.7-001-99 Методичні вказівки щодо розробки технічного завдання на створення комплексної системи захисту інформації в автоматизованій системі// Затверджено наказом Департаменту спеціальних телекомунікаційних систем та захисту інформації Служби безпеки України від 28 квітня 1999 р. № 22.

Определение условия неэффективности продажи конфиденциальной информации
В.З.Табаков

Обоснована актуальность учета человеческого фактора при моделировании систем защиты информации в автоматизированных системах. Построена математическая модель для исследования процессов влияния человеческого фактора на утечку конфиденциальной информации. Определено условие, исключающее формирование мотива продажи конфиденциальной информации у секретноносителей.

Ключевые слова: человеческий фактор, защита информации, конфиденциальная информация

Determining the condition of inefficiency selling confidential information
V.Z.Tabakov

The urgency of the human factor in the modeling of systems of information protection in automated systems is grounded. A mathematical model for studying the influence of human factor on the confidential information leakage is builded. The

condition that precluding of formation of a motive for the sale of confidential information is obtained.

Keywords: human factor, information security, confidential information