

УДК 632.4:57

**БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ФІТОПАТОГЕННОГО  
НЕКРОТРОФНОГО ГРИБА *BOTRYTIS CINEREA PERS.***

**М.М. КИРИК, доктор біологічних наук, академік УААН**

**М.Й. ПІКОВСЬКИЙ, кандидат біологічних наук**

*Проаналізовано результати вивчення біологічних особливостей *Botrytis cinerea Pers.* – збудника сірої гнилі рослин. Встановлено, що у різних екологічних умовах патоген здатний продукувати маловідомі морфологічні структури: мікроконідії, хламідоспори та мікросклероції. Вперше виявлено новий тип продукування хламідоспор. Акцентовано увагу на наявність у гриба телеоморфи і роль деяких структур у біологічному циклі розвитку гриба та в розумінні епідеміології хвороби.*

**Гриб *Botrytis cinerea Pers.*, склероції, хламідоспори, мікроконідії, апотеції, сіра гниль.**

Гриб-космополіт *Botrytis cinerea Pers.* [13, 15] паразитує на різних рослинах у більшості регіонів світу. За повідомленнями W.R. Jarvis [29], епідемії спричинюваної ним хвороби найчастіше відбуваються на рослинах бобів, льону, гладіолусів, тепличних культур, винограду, салату, цибулі, декоративних культурах, гороху, суниці та тютюну. Патоген є складовою частиною мікобіоти ґрунтів, на яких вирощуються сільськогосподарські культури [8, 21]. Він значною мірою присутній в ґрунтах різних континентів та країн: Канади, США, Англії, Швейцарії, Австрії, Китаю, Японії, України та ін. [18]. Загалом, гриб є широко розповсюдженим та небезпечним паразитом-омнівором [3]. В умовах України існує реальна потенційна можливість виникнення епіфітотій внаслідок ураження ним багатьох рослин. Особливо сприйнятливі до збудника хвороби зернобобові культури [7].

Гриб *B. cinerea* має в життєвому циклі розвитку анаморфу (*Botrytis cinerea Pers.*) та телеоморфу (*Botryotinia fuckeliana (de Bary) Whetz.*) [4]. Спочатку він був відомий тільки у формі безстатевого розмноження (за

допомогою конідій) та описаний Персоном на початку XIX ст. [30]. Тривалий період існувала думка про те, що *B. cinerea* є конідіальною стадією *Sclerotinia sclerotiorum* і між ними існує генетичний зв'язок. Однак J.W. Groves та С.А. Loveland [28] встановили зв'язок між конідіальною стадією *B. cinerea* та сумчастою *Botryotinia fuckliana* (de Bary) Whetz. (= *Sclerotinia fuckeliana*). М.В. Ellis [23] відносить статеву стадію до роду *Sclerotinia*. Н. Whetzel [37], ще в 1945 р., вивчаючи рід *Sclerotinia*, відніс ряд видів *Botrytis*, що мають сумчасту стадію, до самостійного роду – *Botryotinia*.

У своєму циклі розвитку *B. cinerea* формує ряд життєвих форм – міцелій, спороношення та склероції [17, 20]. Саме у цих формах він у більшості присутній на різних рослинах [30]. За спостереженнями Ю.А. Чікіна та О.М. Ліхачова [20], на уражених тканинах рослин переважає конідіальна стадія гриба, інтенсивність розвитку якої різна. Вона залежить як від виду господаря так і від уражуваного органа. На думку цих авторів, у природних умовах постійне утворення склероціїв відбувається тільки на плодах патисонів, кабачків, бобів, квасолі, люпину вузьколистого та на кошиках соняшнику. На стеблах названих рослин склероції формуються рідше, а на листових пластинках – дуже рідко. На думку Ю.Т. Дьякова [5], формування склероціїв інтерферує з конідієутворенням. Чим більша кількість талому витрачається на утворення склероціїв, тим менше можливостей залишається для конідій. Мета утворення конідій – експансія гриба в просторі, склероціїв – збереження у часі. В умовах мінімального ризику вимирання популяція зводить до мінімуму склероцієутворення, підсилюючи тим самим формування конідій. Згідно з нашими дослідженнями, кількість склероціальної маси гриба часто регулюється температурним фактором і зростає в умовах зниження температури [6].

Водночас, повідомлення щодо телеоморфи є поодинокими та дискусійними. Про можливість проростання склероціїв із формуванням апотеціїв в умовах України повідомляють М.А. Кубліцька, Н.А. Рябцева та З.І. Коченко [9, 10, 12]. С. Ванев [1] відмічав, що в умовах Болгарії склероції,

як правило, проростають з формуванням конідіального спорношення і тільки в рідкісних випадках із утворенням апотеціїв. Формування сумчастої стадії збудника сірої гнилі спостерігали також в умовах США, Італії та Японії [22, 24, 25, 31]. Однак у науковій літературі існує також думка про втрату статевої стадії грибом *B. cinerea* [16, 18, 19]. Так, О.Л. Рудаков [18] у своїх дослідженнях із пророщуванням склероціїв, проведених в різних умовах, не отримував сумчастого плодоношення. С.Ф. Сидорова [19] в експериментах з ізолятами *B. cinerea*, виділеними з уражених рослин гречки, теж спостерігала негативний результат – склероції проростали з утворенням конідіального спорношення. У наших багаторічних експериментах також відмічено тільки безстатеве розмноження гриба.

*B. cinerea* володіє також здатністю формувати такі морфологічні структури як мікроконідії та хламідоспори [19, 35, 33]. Відомості про ці форми збудника у наукових працях відсутні, а питання їхньої ролі в патогенезі не вивчені. Інтенсивність утворення мікроконідій та хламідоспор залежить від різних екологічних факторів, які значною мірою ще не з'ясовані [19, 32, 34].

Наукова інформація щодо способів утворення мікроконідій досить різнобічна. За даними С.Ф. Сидорової [19], всі досліджувані нею штами збудника сірої гнилі гречки, виділені з різних географічних областей, утворювали мікроконідії. Вони були кулевидними, 2-3 мкм у діаметрі, формувалися в спородохіях. Останні складаються із часто септованих гіф, від яких відходять грона розгалужених конідієносців із загостреними подовженими термінальними клітинами – фіалідами. На них утворюються у великій кількості ланцюжки мікроконідій, які оточені слизистою речовиною.

М.А. Кублицька та Н.А. Рябцева [11] під час вивчення різновидностей *B. cinerea* з винограду виявили утворення мікроконідій на тих самих гіфах, на яких формуються конідієносці з головками макроконідій, пеніциловидний тип конідіофор зі стеригмами та компактне розміщення округлою масою однорідних, дрібних, кулевидних спор, діаметром близько 2 мкм.

С.Ф. Морочковський [14] спостерігав кулевидні мікроконідії 2,5-3,5 мкм у діаметрі, що утворювалися ланцюжками на подовжених стеригмах. Іноді стеригми формувалися всередині конідієносця, який мав нормальний зовнішній вигляд. У цьому випадку мікроконідії залишалися всередині клітин конідієносців.

У працях I. Urbasch [32, 35] описується спосіб утворення мікроконідій на апресоріях *B. cinerea*.

У наших дослідженнях цей гриб масово продукував мікроконідії *in vitro* у кулеподібних сумках. Спроби проростити мікроконідії у краплино-рідинному середовищі, а також розчинах сахарози та глюкози успіху не мали.

На нездатність мікроконідій до проростання вказують й інші дослідники [19, 35]. Зокрема, С.Ф. Сидорова [19] висуває припущення, що існування мікроконідій у збудника сірої гнилі є рудиментарним, оскільки досліджувані нею штами втратили статевий процес.

Однак на думку ряду науковців [27, 26], мікроконідії виконують спермаційну функцію у процесі статевого розмноження, що й доведено в лабораторних експериментах.

У наших дослідженнях окрім утворення мікроконідій спостерігалось формування мікросклероціїв *B. cinerea*. Під час культивування гриба за умов 100 %-ної відносної вологості повітря при зіткненні міцелію із твердою поверхнею утворювалися апресорії, у яких кількість клітин з часом зростала і в кінцевому результаті виникали мікросклероції. Останні були неправильної форми та нездатні до проростання. Подібне явище спостерігали С.Ф. Морочковський та М.Є. Володимирська [2, 14]. Вони називали такі утворення псевдосклероціями.

На думку К. Verhoeff [36], апресорії *B. cinerea* відіграють важливу роль у патологічному процесі. Як вважає I. Urbasch [32], їх утворення стимулюється механічними перешкодами та позитивно корелює із стійкістю рослин. Питання щодо ролі мікросклероціїв у житті гриба та патогенезі хвороби залишається відкритим.

Ще однією маловивченою морфологічною структурою, яку здатний формувати *B. cinerea*, є хламідоспори [34]. Нами відмічений спосіб утворення хламідоспор грибом *B. cinerea* (міцеліальний термінальний у вигляді ланцюжків), який у вітчизняній та зарубіжній мікологічній і фітопатологічній літературі не описаний. Отримані у наших дослідженнях хламідоспори проростали з формуванням інфекційних гіф.

Таким чином, дискусійність експериментальних даних щодо біології гриба *Botrytis cinerea* Pers. не дозволяє повною мірою розкрити процеси закономірності формування окремих структур, їхнього поширення в природних умовах та визначити роль в епідеміології сірої гнилі. Відсутність чітких відомостей щодо значення та частки хламідоспор і сумкоспор у виникненні первинної інфекції унеможливорює ефективно прогнозувати таку небезпечну хворобу як сіра гниль рослин. Відсутність чітких відповідей на ці питання вимагає подальшого вивчення біологічних особливостей патогена в конкретних екологічних умовах.

### Список літератури

1. Ванев С. Сумчатая стадия гриба *Botrytis cinerea* Pers. в Болгарии // Материалы Первого Международного симпозиума по борьбе с серой гнилью винограда. – Кишенёв: Катря Молдовеняскэ, 1974. – С.158-160.
2. Владимирская М.Е. Серая гниль китайской розы // Бюл. главн. бот. сада. – 1959. – Вып. 35. – С. 101-103.
3. Гойман Э. Инфекционные болезни растений. – М.: И-Л, 1954.– 608 с.
4. Дудка И.А., Вассер С.П. Грибы: справочник миколога и грибника. – К.: Наукова думка, 1987. – 534 с.

5. Дьяков Ю.Т. Жизненные стратегии фитопатогенных грибов и их эволюция // Микология и фитопатология. – 1992. – Т. 26. – Вып. 4. – С. 309-318.
6. Кирик М.М., Піковський М.Й. Формування склероціїв *Botrytis cinerea* Pers. (Nuyphomycetales) за різних температур // Український ботанічний журнал. – 2002. – Т. 59. – Вип. 3. – С. 299-304.
7. Кирик Н.Н., Пиковский М.И. Вредоносность серой гнили гороха // Микология и фитопатология. – 2002. – Т. 36. – Вып. 2. – С. 59-62.
8. Кириленко Т.С. Микромицеты почв под посевами ячменя и овса // Сб. Микромицеты почв. – К.: Наук. думка, 1984. – С. 47-84.
9. Коченко З.И. Особенности прорастания склероциев *Botrytis cinerea* Fr. // Микология и фитопатология. – 1972. – Т. 6. – Вып 3. – С. 256-258.
10. Кублицкая М.А., Рябцева Н.А. Биология зимующей стадии гриба *Botrytis cinerea* Fr. // Микология и фитопатология. – 1970. – Т. 4. – Вып 4. – С. 291-293.
11. Кублицкая М.А., Рябцева Н.А. Разновидности *Botrytis cinerea* Fr. на винограде // Микология и фитопатология. – 1969. – Т. 3. – Вып 3. – С. 258-260.
12. Кублицкая М.А., Рябцева Н.А. Сумчатая стадия *Botrytis cinerea* Pers. Fr. на винограде // Микология и фитопатология. – 1968. – Т. 2. – Вып 1. – С. 41-42.
13. Мир растений. В 7 т. / Ред. кол. А.Л. Тахтаджян (гл. ред.) и др. // Т. 2. Грибы / Под ред. М.В. Горленко. – М.: Просвещение, 1991. – 475 с.
14. Морочковский С.Ф. Грибная флора кагатной гнили сахарной свеклы. – М.: Пищепромиздат, 1948. – 214 с.
15. Мюллер Э., Лёффнер В. Микология. – М.: Мир, 1995. – 343 с.
16. Наумов Н.А. Болезни сельскохозяйственных растений. – М.-Л.: Сельхозгиз, 1952. – 664 с.

17. Пантелеймонова Т.И. Опыт феноетического изучения мицелиальных грибов (на примере *Botrytis cinerea* Pers.: Fr.) // Фенетика природных популяций. – М.: Наука, 1988. – С. 100-111.
18. Рудаков О.Л. Биология и условия паразитизма грибов рода Ботритис. – Фрунзе: Изд-во АН КиргССР, 1959. – 190 с.
19. Сидорова С.Ф. Микроконидии *Botrytis cinerea* Pers. и их роль в половом процессе // Тр. ВНИИЗР / Биология и сестиматика фитопатогенных грибов. – 1971. – Вып. 29. – Ч. 2. – С. 106-111.
20. Чикин Ю.А., Лихачёв А.Н. Морфологические типы изолятов *Botrytis cinerea* Pers.: Fr. и гифальное взаимодействие между ними // Микология и фитопатология. – 1997. – Т. 31. – Вып 4. – С. 54-61.
21. Элланская И.А. Микромицеты почв под посевами пшеницы // Сб. Микромицеты почв. – К.: Наук. думка, 1984. – С. 33-47.
22. Akutsu K., Matsui K., Yamada H., Hosaka T. In vitro production of the perfect stage by crossing with Japanese isolates of *Botrytis cinerea* // Ann. Phytopathol. Soc. Jpn. – 1996. – Vol. 62. – P. 372–378.
23. Ellis M.B. More Dematiaceous hyphomycetes. Commonwealth Mycol. Inst. Kew., 1976. – 507 p.
24. Faretra F., Antonacci E., Pollastro S. Improvement of the technique used for obtaining apothecia of *Botryotinia fuckeliana* (*Botrytis cinerea*) under controlled conditions // Annali di Microbiologia ed Enzimologia. – 1988. – Vol. 38, № 1. – P. 29-40.
25. Faretra F., Antonacci E., Pollastro S. Sexual behaviour and mating system of *Botryotinia fuckeliana*, teleomorph of *Botrytis cinerea* // Journal of General Microbiology. – 1988. – Vol. 134, № 9. – P. 2543-2550.
26. Fukumori Y., Nakajima M., Akutsu K. Microconidia act the role as spermatia in the sexual reproduction of *Botrytis cinerea* // J. Gen. Plant Pathol. – 2004. – Vol. 70. – P. 256–260.

27. Groves J.W., Drayton F.L. The perfect stage of *Botrytis cinerea* // *Mycologia*. – 1939. – Vol. 31, № 4. – P. 455-461.
28. Groves J.W., Loveland C.A. The connection between *Botryotinia fuckeliana* and *Botrytis cinerea* // *Mycologia*. – 1953. – Vol. 45, № 3. – P. 415-425.
29. Jarvis W.R. Epidemiology // *The Biology of Botrytis*. J. R. Coley-Smith, K. Verhoeff and W. R. Jarvis. eds. Academic Press. London. – 1980. – P. 219-248.
30. Jarvis W.R. Taxonomy. // *The biology of Botrytis*. J.R. Coley-Smith, K. Verhoeff and W.R. Jarvis. eds. Academic. Press. London. – 1980. – P. 1-19.
31. Polach F.J., Adawi G.S. The Occurrence and of *Botryotinia fuckeliana* on beans in New York // *Phytopathology*. – 1975. – Vol. 65, № 6. – P. 657-660.
32. Urbasch I. Dedifferenzierung der Appressorien von *Botrytis cinerea* Pers. unter Bildung von Mikrokonidien-Relation von *Lycopersicon* spp. gegen *B. cinerea* // *J. Phytopathology*. – 1985. – Vol. 113, № 4. – P. 348-358.
33. Urbasch I. In vivo Untersuchungen zur Entstehung und Funktion der Chlamydosporen von *Botrytis cinerea* Pers. am Wirt-Parasit-System *Fuchsia hybrida* – *B. cinerea* // *J. Phytopathology*. – 1986. – Vol. 117, № 3. – P. 276-282.
34. Urbasch I. On the genesis and germination of the chlamydospores of *Botrytis cinerea* Pers. // *J. Phytopathology*. – 1983. – Vol. 108, № 1. – P. 56-60.
35. Urbasch I. Spherical, coated microconidia aggregates as survival and dispersal units of *Botrytis cinerea* Pers. // *J. Phytopathology*. – 1984. – Vol. 109, № 3. – P. 241-244.
36. Verhoeff K. The infection process and host-pathogen interactions. – In: *The biology of Botrytis*. Acad. Press. 1980. – P. 153-158.

37. Whetzel H. A synopsis of the genera and species of Sclerotiniaceae a family of stromatic inoperculate Discomycetes // Mycologia. – 1945. – Vol. 37. – P. 648-714.

**БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ФИТОПАТОГЕННОГО  
НЕКРОТРОФНОГО ГРИБА BOTRYTIS CINEREA PERS.**

**М.М. КЫРЫК, М.Й. ПИКОВСКИЙ**

*Проанализированы результаты изучения биологических особенностей Botrytis cinerea Pers. – возбудителя серой гнили растений. Установлено, что в разных экологических условиях патоген способен продуцировать малоизвестные морфологические структуры: микроконидии, хламидоспоры и микросклероции. Впервые обнаружен новый тип продуцирования хламидоспор. Акцентировано внимание на наличие у гриба телеоморфы и роль некоторых структур в биологическом цикле развития гриба и в понимании эпидемиологии болезни.*

*Гриб Botrytis cinerea Pers., склероции, хламидоспоры, микроконидии, апотеции, серая гниль.*

**BIOLOGICAL FEATURES OF A PHYTOPATHOGENIC NECROTROF  
FUNGUS BOTRYTIS CINEREA PERS.**

**M. Pikovsky, M. Kyryk**

*The results of researching of biological features of an agent by sulfur decayed of plants of a fungus-necrotrof Botrytis cinerea Pers. are analysed. It is placed, that in different ecological conditions pathogen is capable to produce the little-known morphological structures: microconidias, chlamydospores and microsclerotium. The new type of chlamydospores creation is detected for the first time. The attention was focused upon presence of teleomorph in fungus and a role some frames for biological cycle of development of a fungus and in epidemiology of disease.*

*Botrytis cinerea Pers., sclerotium, chlamydospores, microconidias, apothecium, gray rot.*

**RYTHIUM ULTIMUM Var. ULTIMUM Trow –ЗБУДНИК ПІТІОЗНОЇ  
КОРЕНЕВОЇ ГНИЛІ BRASSICA NAPUS L.**

**М.М. Кирик, академік УААН, Т. І. Зубова, науковий співробітник**

---

*У посівах ярого ріпаку у фазі два-чотири справжніх листочки відмічено розповсюдження корневих гнилей до 60%, розвиток хвороби досягав 20%. Основна частина (45 %) уражених рослин мала ознаки пітіозної кореневої гнилі. Найбільш розповсюдженим збудником виявився *P. ultimum* var. *ultimum*. Досліджено деякі біологічні особливості збудника.*

***Brassica napus* L., кореневі гнилі, *Pythium ultimum* var. *ultimum*, ооспори.**

При оптимальних умовах вирощування *Brassica napus* L. формує біологічну врожайність 27-39 ц/га. Але фактичний врожай завжди нижчий на 20% і більше, що зумовлено недотриманням агротехніки, посівом неякісного насіння, а також ураженням рослин патогенами, зокрема збудниками корневих гнилей [4]. Щорічні втрати врожаю від корневих гнилей хрестоцвітих культур складають 5-15 %, іноді досягають 40-70 % [2].

У літературі є багато суперечностей стосовно опису симптомів і збудників корневих гнилей *Brassica napus*. Найпоширенішим захворюванням кореневої системи хрестоцвітих, зокрема *Brassica napus*, вважається чорна ніжка [4,5,7,8]. Її масовий розвиток спостерігається в фазу сходів [4,5,8]. У хворих рослин жовтіють і засихають сім'ядолі та листки [5,8], а на стеблі біля кореневої шийки з'являється гниль, яка згодом поширюється на корінь [5,7,8]. Основа стебла рослин (біля кореневої шийки) потоншується у вигляді перетяжки [5,7], спричиняючи загибель всієї рослини [7, 8]. Але такі симптоми описані на спорідненій рослині – капусті білокачанній, що вирощувалась у теплиці при високій вологості та температурі [1,3]. Основними відмінностями

при цьому є те, що рослини капусти гинуть не від загнивання коріння, а від викривлення та ламання стебел внаслідок потоншення кореневої шийки.

У вітчизняній літературі збудниками чорної ніжки *Brassica napus* здебільшого вважаються гриби родів *Pythium* Pringsheim, *Rhizoctonia* DC., *Ovipidium* (Braun) Rab. [4,8]. Проте окремі автори [7] вказують на *P. debaryanum* Hesse. У ряді опублікованих робіт дуже часто збудники хвороби не зазначаються [6], в крайньому випадку ними вважаються ґрунтові мікроорганізми [5]. Описується це захворювання також під назвою пітіоз, однак наводяться симптоми подібні до прояву чорної ніжки, а збудниками зазначаються *Pythium spinosum* Sawada, *P. splendens* Braun., *P. artotrogus* (Mont.) de Bary; [7].

У зарубіжних літературних джерелах під назвою чорної ніжки згадується зовсім інше захворювання – фомоз, що викликається *Leptosphaeria maculans* (Desm.) Ces. et de Not. з класу *Ascomycetes* [9,10].

В інших джерелах літератури зазначаються ті чи інші гриби, які спричиняють хвороби кореневої системи, але не описуються симптоми. Зокрема, наводяться дані про те, що кореневі та прикореневі гнилі спричиняються грибами *P. debaryanum* Hesse, *P. aphanidermatum* (Edson) Fitzp., *P. arrhenomanes* Drechsler, *P. irregulare* Buisman [2,4], *P. monospermum* Pringsh, *P. sylvaticum* Campbell & Hendrix [2], *P. ultimum* Trow, *P. hydno sporum* (Mont.) Schroter [4], гниль проростків (сходів) - *P. debaryanum* Hesse, *P. aphanidermatum* (Edson) Fitzp., *P. sylvaticum* Campbell & Hendrix [2], біла гниль гіпокотилей проростків - *P. megalacanthum* de Bary [11], судинний некроз - *P. irregulare* Buisman [2].

Однак діагностичні ознаки корневих гнилей, та збудники, що їх викликають, нині ще недостатньо вивчені.

**Метою наших досліджень** було встановити поширення та розвиток корневих гнилей у посівах ярого ріпаку (*Brassica napus*) та ідентифікувати їх збудників.

**Методика досліджень.** Польові обстеження проводилися у 2002–2004 рр. в умовах Агрономічної дослідної станції НАУ (Київська область Васильківський район) на посівах ярого ріпаку сорту Ксаверівський за загальноприйнятими методиками визначення корневих гнилей в посівах сільськогосподарських культур. Для вилучення грибів роду *Pythium* поверхнево дезинфіковані корінці витримували у воді дві–три доби, міцелій, що розвивався, пересівали на картопляно-глюкозний агар (КГА). Гриби інших родів виділяли методом посіву частин уражених корінців на КГА.

**Результати досліджень.** У фазу двох-чотирьох листочків було відмічено поширення корневих гнилей до 60 %, а розвиток хвороби складав 20-40 %. Значна частина хворих рослин (45 %) мала такі ознаки: коренева шийка потоншена, коричнева або освітлена. Рослини відстають у рості, жовтіють. Згодом коріння загниває, відбувається мацерація тканин внаслідок чого рослини повністю всихають, що призводить до зменшення густоти посівів. В окремих випадках (3-5 %) сходи гинуть, не з'явившись на поверхні ґрунту. Із таких рослин нами було виділено гриби роду *Pythium* (у 80 % зразків), серед яких найчастіше, (у 75 %), зустрічався вид *P. ultimum* var. *ultimum* (рис.1), рідше – *P. artotrogus* (12 %). Інші гриби цього роду склали 13 % .



**Рис. 1. Гіфи міцелію та ооспори *Pythium ultimum* var. *ultimum* (1200\*)**

У пізніші етапи розвитку ярого ріпаку гриби роду *Pythium* зустрічались значно рідше до 25-30 % від загальної кількості виділених збудників(табл. 1).

**1. Наявність збудників корневих гнилей на кореневій системі *Brassica napus* в різні фази розвитку (2002–2004рр.)**

Збудник хвороби	Питома вага патогенів відносно всіх вилучених грибів, %, у фази:	
	пара справжніх листочків	чотири справжніх листочки
<i>Pythium. ultimum</i> Trow. var. <i>ultimum</i>	60,0	15,6
<i>Pythium. artotrogus</i> (Mont.) de Bary	9,6	10,4
<i>Pythium Pringsheim</i> spp.	10,4	4,0
<i>Fusarium</i> Link: Fr spp.	14,0	59,0
<i>Rhizoctonia solani</i> DC.	6,0	16,0

Однак вони сприяють проникненню грибів з родів *Fusarium* Link:Fr (59-75%) і *Rhizoctonia* DC. (16-24%). У комплексі ці патогени спричиняють інші більш різноманітні симптоми корневих гнилей: дрібні плями, загниваючі виразки на головному корені, відмирання другорядних корінців, загнивання

тканин із наступним їх руйнуванням, що призводить до ослаблення і загибелі рослин.

Чисту культуру *P. ultimum* var. *ultimum* ми використали для перевірки патогенності в лабораторних умовах. З цією метою її вносили в стерильний ґрунт, у який висівали дезинфіковане насіння ріпаку. Цей вид виявився дуже агресивним (табл. 2), оскільки при найменшій використаній нами кількості інокулюму із 83% рослин, що зійшли, 80% було уражено (рис.2).



**Рис. 2. Рослини *Brassica napus* L. з перетяжками на нижній частині стебла під дією *P. ultimum* var. *ultimum***

Серед хворих сходів 35 % загинуло в перші дні їх появи. У подальшому всі рослини мали ознаки захворювання.

При вирощуванні *in vitro* нами було відмічено швидкий ріст *P. ultimum* var. *ultimum* на трьох середовищах: картопляно-глюкозному, кукурудзяному та голодному агарі. Зокрема, при температурі 25<sup>0</sup>С на кукурудзяному агарі грибок заростав всю чашку Петрі вже через 48 годин, утворюючи нещільний пухнастий високий білий міцелій, що легко руйнувався. Розміри гіф коливалися

## 2. Вплив інфекційного навантаження ооспор *P. ultimum* var. *ultimum* на розвиток кореневої гнилі *Brassica napus*

Кількість ооспор, шт/м <sup>2</sup>	Зійшло рослин, %	Кількість хворих рослин після появи сходів, %			
		Через тиждень		Через два тижні	
		всього	з них загинуло	всього	з них загинуло
Контроль	100,0	0	0	0	0
4,5	83,0	80,0	35,0	100,0	44,0
9,0	73,0	90,1	40,9	100,0	50,0
13,5	17,0	100,0	80,0	100,0	80,0
18,0	0	-	-	-	-

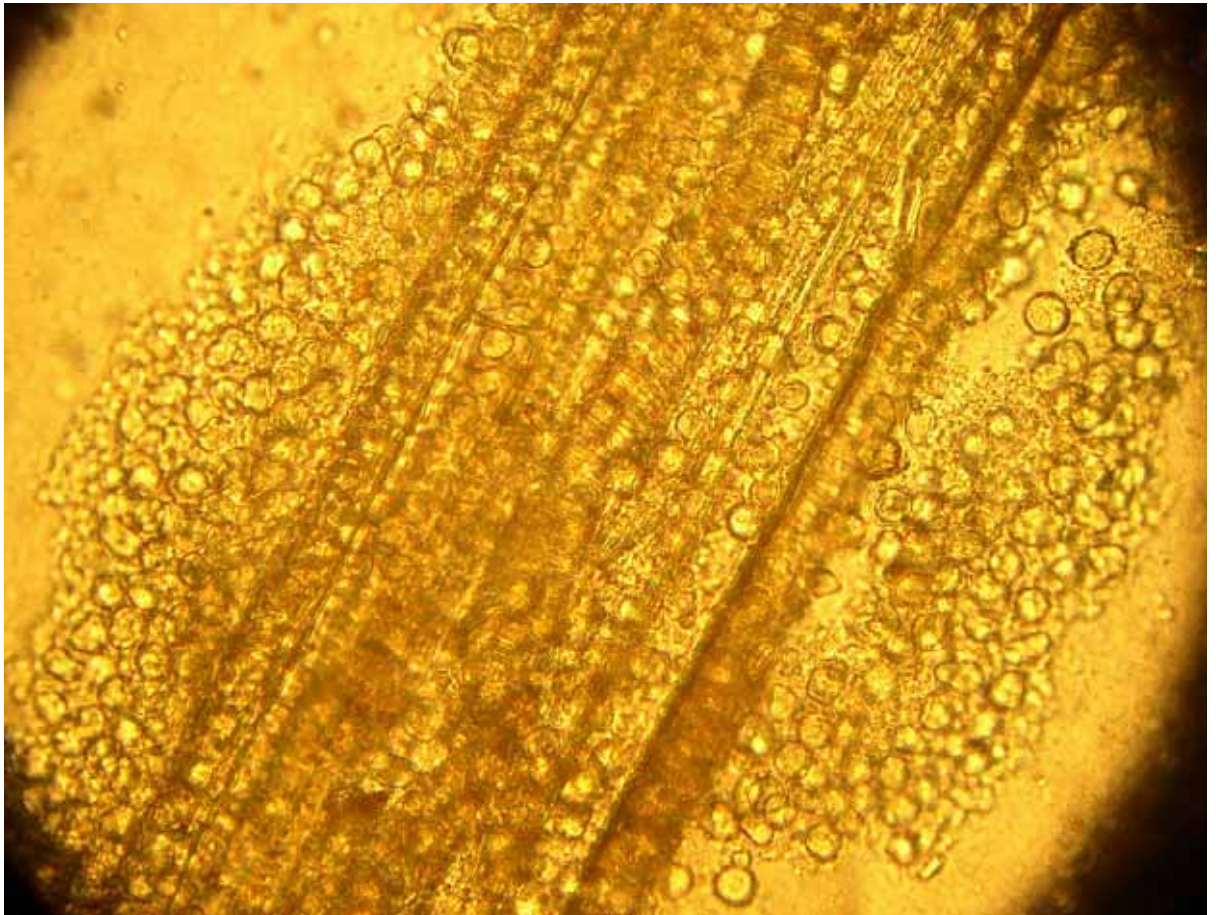
в межах 8,89-10,52  $\mu$ , зооспорангії не були відмічені. Оогонії – кулясті, із коричневою оболонкою, їх розмір становив 23,67-24,99  $\mu$ , а ооспор - 24,99-25,14  $\mu$ .

Швидкість утворення та чисельність ооспор *P. ultimum* var. *ultimum* залежала від температури та поживного середовища (табл. 3).

## 3. Вплив температури та поживного середовища на утворення ооспор *P. ultimum* var. *ultimum*

Температура	Поживне середовище	Кількість ооспор в полі зору мікроскопа, шт., при експозиції, годин				
		24	48	72	96	120
+25°C	Картопляно-глюкозний агар	0,0	0,0	21,0	69,3	140,0
	Кукурудзяний агар	0,0	6,0	91,7	128,7	150,0
	Голодний агар	0,0	0	7,7	14,0	17,7
+10°C	Картопляно-глюкозний агар	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Кукурудзяний агар	0,0	0,0	4,0	22,3	55,0
	Голодний агар	0,0	0	10,7	13,7	16,0

Так, при вирощуванні на голодному агарі ооспори формувались в однаковій кількості при температурі  $+10^{\circ}\text{C}$  і  $+25^{\circ}\text{C}$ . Однак на КГА зниження температури до  $+10^{\circ}\text{C}$  призводило до їх зникнення вже на п'яту добу (120 годин). Найшвидше ооспори утворювались на кукурудзяному агарі при температурі  $+25^{\circ}\text{C}$ : через 120 годин в одному полі зору мікроскопа нараховували понад 150 ооспор. Максимальна їх кількість (450-550 шт.) спостерігалась на восьму добу і надалі не змінювалась. Ця здатність швидко утворювати величезну кількість ооспор в уражених тканинах є головною особливістю грибів роду *Pythium* (рис. 3).



**Рис. 3. Ділянка кореня *Brassica napus* L. із ооспорами *Pythium ultimum* var. *ultimum* (100\*)**

Враховуючи те, що ці гриби уражують рослини на всіх етапах органогенезу, а утворені ооспори здатні тривалий час зберігатися в рослинних рештках і

грунті, створюючи джерело первинної інфекції, вони особливо небезпечні для рослин.

### **Висновки.**

У фазу двох-чотирьох справжніх листочків *Brassica napus* відмічено поширення корневих гнилей до 60%. Більшість хворих рослин (45 %) мали ознаки пітіозної кореневої гнилі. Вони були жовті, зів'ялі або засохлі, з перетяжкою або без неї, корінь частково або повністю руйнувався, внаслідок чого при витягуванні з ґрунту залишалась лише верхня його частина. З 60 % уражених рослин вилучався *P. ultimum* var. *ultimum*, інші гриби цього роду склали 20 %. *P. ultimum* var. *ultimum* є агресивним штамом оскільки внесення ооспор у ґрунт призводить до масового утворення прикорневих перетяжок вже на 14-й день і подальшого всихання рослин. При вирощуванні *in vitro* найкращий ріст міцелію та найбільша кількість ооспор спостерігалась на картопляно-глюкозному та кукурудзяному середовищах при температурі +25°C. Появу перших ооспор відмічено вже через 48 годин, а через 120 годин їх кількість становила 150 шт. в полі зору мікроскопа (100 %). Таке інтенсивне утворення великої кількості ооспор *P. ultimum* var. *ultimum* свідчить про шкідливість кореневої гнилі *Brassica napus*.

### **Список літератури**

1. Брянцев Б.А., Доброзракова Т.Л. Борьба с вредителями и болезнями сельскохозяйственных культур. – Л.: Лениздат, 1963.– С. 132
2. Дурынина Е.П., Великанов Л. В. Почвенные фитопатогенные грибы.-М.: Изд-во Московского ун-та, 1984.– 108с.
3. Маклакова Г.Ф. Новые агротехнические приемы борьбы с заболеванием растений капусты черной ножкой / В кн: Достижения науки сельскохозяйственному производству. Овощеводство и картофелеводство –. Л.: Лениздат, 1952.– 406с.
4. Новотельнова Н.С., Пыстина К.А. Корневые и прикорневые гнили культурных растений.– Л.: Наука, 1978.– 80 с.

5. Рекомендации по борьбе с вредителями болезнями и сорняками на посевах ярового рапса в центральных черноземных районах РСФСР.– Воронеж: ВНИИЗР, 1988.– 32с.
6. Рекомендации по учету и выявлению вредителей и болезней с/х растений.- Воронеж: ВНИИЗР, 1984.– 274 с.
7. Хохрякова Т.М., Полозова Н.Л., Вахрушева Т.Е. Определитель болезней кормовых культур нечерноземной зоны.– Л.: Колос, 1984.– 200с.
8. Шкідники і хвороби сільськогосподарських рослин / ред. Васильєва В.П., Пересипкіна В.Ф.– К.:Урожай, 1969.– 516 с.
9. Hall Robert, Chigogora Joy Lee, Phillips Lana Gay. Role of seedborne inoculum of *Leptosphaeria maculans* in development of blackleg on oilseed rape // Can. J. Plant Pathol. — 1996. —№ 1. — С. 35—42.
10. Hershman D.E., Perkins D.M. Etiology of canola blackleg in Kentucky and seasonal discharge patterns of *Leptosphaeria maculans* ascospores from infested canola stubble // Plant Disease. - 1995. - № 12. - С. 1225-1229.
11. Kubota Masaharu, Abiko Kazuo // Nihon shokubutsu byori gakkaiho = Ann. Phytopathol. Sec. Jap. — 1998. —№ 4. — С. 323—327.

*Pythium ultimum* var. *Ultimum* Trow – возбудитель питиозной корневой гнили *Brassica napus* L.

М.М. Кырык Т. И. Зубова\*

*В посевах ярового рапса в фазе два-четыре настоящих листочка отмечено распространение корневых гнилей до 60%, развитие болезни составляло 20%. Основная часть (45%) пораженных растений имели признаки питиозной корневой гнили. Наиболее распространенным возбудителем является *P. ultimum* var. *ultimum*. Исследованы некоторые биологические особенности возбудителя.*

---

*Brassica napus L., корневые гнили, Pythium ultimum var. ultimum, ооспоры*

**Pythium ultimum var. ultimum Trow as an agent of pythium's root rot by  
Brassica napus L.**

M. Kyryk, T. Zubova

*In Brassica napus L. crops, in the phase of two - four real leaflets the distribution of root rot up to 60 % is observed. Development of the disease was 20 %. The main part (45 %) of infected plants had symptoms of pythium's root rot. P. ultimum var. ultimum was stated as the most widespread pathogen. Some biological features of the pathogen were studied.*

***Brassica napus L., root rots, Pythium ultimum var. ultimum, oospores.***

ОПТИМІЗАЦІЯ АГРОЛАНДШАФТІВ ЯК ШЛЯХ ЗБЕРЕЖЕННЯ  
БІОРІЗНОМАНІТТЯ В ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

*Б.Є. Якубенко, кандидат сільськогосподарських наук*

*Показано чинники, які суттєво впливають на розвиток та поширення фіторізноманіття в агроландшафтах Лісостепу України, шляхи його збереження та оптимізації в умовах антропогенезу.*

*Біорізноманіття, флора, рослинність, природні угіддя, охорона, відтворення, оптимізація.*

Лісостепова зона за рівнем антропогенного тиску на природні екосистеми посідає друге місце в Україні, а у деяких регіонах можливо й перше. Висока щільність народонаселення, велика кількість промислових підприємств, густа мережа комунікацій, магістралей нафтогазу, оснащеність сільського господарства ґрунтообробною і транспортною технікою – всі ці фактори істотно впливають на розвиток і поширення фіторізноманіття.

Загроза його зниженню впливає насамперед з умов господарського використання земельних і рослинних ресурсів, рівня впливу на агроландшафти і природні екосистеми. В результаті інтенсифікації сільськогосподарського виробництва на великих територіях, а в Лісостепу особливо, зростає площа еродованих земель. Це явище не могло не призвести не тільки до скорочення землекористування, але й зниження рослиннопокритості, до почленування масивів рослинних комплексів. У такий спосіб скорочується площа для розвитку природної рослинності, а отже збіднення рослинного, тваринного та іншого біорізноманіття.

Істотною умовою обмеження розселення природного біорізноманіття і фіторізноманіття зокрема є промислове видобування корисних гірничо-видобувних відвалів, кількість і площа яких помітно зростають. Разом з тим,

© Б.Є. Якубенко, 2006

площа природних екосистем скорочується, а заодно з нею і фіторізноманіття. Навпаки, порушені едафотопи є місцем розселення випадкових, заносних, у тому числі й карантинних синантропних видів рослин та виникнення нових не властивих для цієї зони рудералізованих чи інших фітоценозів.

У спектрі деструктивних факторів і обмежуючих розширення площі біорізноманіття Лісостепової зони на перше місце слід поставити, мабуть, випас тварин. Через високу розораність та освоєння території скоротилась площа сінокосів і пасовищ. Вони власне збереглися лише в місцях недоступних або небезпечних для сільськогосподарського освоєння. Це головним чином долини річок, заплави яких затоплюються повеневими водами, балки, плакори межиріч, кар'єри, виробітки, крутосхили тощо.

При випасанні худоби йде не лише спасування і відчуження наземної фітомаси, але одночасно під силою маси тварин руйнується дернина і сам едафотоп як місцезростання рослин і поселення тварин. Такий прес на пасовищні екосистеми зумовлює не лише деградацію місцезростання рослин, але й погіршення екологічних умов їх існування. Як наслідок, вони поступово скорочують кількість місцезростань, що зрештою призводить до зрідження травостою та безпосереднього випадання рослин з пасовищних угідь.

Хоча в Лісостеповій зоні рівень заболоченості території низький, але у 60-80 роки минулого століття і тут на значній площі були проведені гідромеліоративні роботи: осушені болота і перезволожені землі. Внаслідок зниження рівня ґрунтових вод, на меліорованих землях зникли гідрофільні і гіпергідрофільні види осок, злаків, мохів та їх угруповання. Натомість з'явилися види мезофільної екології, а на кавальєрах і відкосах меліоративної мережі – синантропні види та рудералізовані угруповання.

В результаті гідромеліорації з боліт зникло понад 40 видів гідрофільної та гігрофільної рослинності. На сучасний стан біорізноманіття Лісостепу помітним чином впливає фрагментація рослинного покриву, зумовлена густою гідрографічною системою, пересіченістю рельєфу й особливо мережею нафтогазових трубопроводів, прокладанням ліній електропередач,

залізничними і автомобільними дорогами тощо. Внаслідок цього тут мало збереглося великих природних рослинних комплексів – лісових комплексів, незайманих болотних систем, степів. Здебільшого вони почленовані і віддалені один від одного або вкраплені в агроландшафти.

У зв'язку з цим проблемі збереження та охорони біорізноманіття присвячено багато наукових публікацій [2-5, 7-9, 12, 13, 15, 19, 20, 22-26], але досі ще більше питань виникає щодо практичного його збереження в умовах посиленого антропогенного тиску на природні екосистеми. Наше повідомлення присвячене баченню можливих шляхів збереження фіторізноманіття в умовах Лісостепу України.

**Методика досліджень.** Геоботанічні дослідження проводили протягом 1988–2005 рр. шляхом використання прямих та опосередкованих методів, що розвиваються рядом вчених [1, 6, 10, 11, 16-18, 21], визначення видів рослин – за «Определителем высших растений Украины» [14] та узгоджували з сучасним номенклатурним списком судинних рослин України [27].

**Результати досліджень та їх обговорення.** На наш погляд, найбільш імовірним і можливим способом відтворення і збереження є оптимізація екосистем агроландшафтів. Саме через оптимізацію і стабілізаційні процеси природних комплексів як осередків збереження рослинного покриву можливе відтворення безпечного співвідношення природних і антропогенних комплексів.

Кардинальним аспектом збереження фіторізноманіття не лише в Лісостеповій зоні, але в Україні в цілому, є оптимізація співвідношення природних рослинних комплексів та антропогенних територій. На території Лісостепу склалась ситуація, коли внаслідок сільськогосподарського освоєння родючих земель, рівень розораності сільськогосподарських угідь досяг 70 % у всій зоні, а в окремих регіонах – 80-85 % і більше.

Одночасно із зростанням площі орних земель у структурі рослинного покриву зменшувалась питома вага природних екосистем. За орієнтовними підрахунками за останні 50 років внаслідок трансформації зеленого фонду

площа природних кормових угідь за рахунок сінокосів і пасовищ скоротилась майже на 3 млн га і нині становить близько 5,5 млн га. Це головним чином заплавні, низинні, балкові і галофільні луки і пасовища, частково болотні (меліоровані), водно-болотні, псамофітні, водні та ін.

Площа сінокосів і пасовищ в Україні нині становить близько 7,5 млн га, або 17,9 % сільськогосподарських угідь. У світі цей показник складає 70,3 %, а в Європі – 37,2 %. У зв'язку з цим необхідно розширити лучні і пасовищні угіддя не менше як на 50 %. В агроландшафтах у перспективі слід довести співвідношення природних і кормових угідь 1:1.

Найбільший господарський інтерес являють заплавні луки. За геоморфологічною приуроченістю вони диференційовані на приусліві, центрально-заплавні та притерасні. У приуслівій зоні поширені остепнені луки, які представлені угрупованнями з домінуванням *Calamagrostis epigeios*, *Elytrigia repens*, *Koeleria delavignei*, зрідка *Corynephorus canescens*, які покривають відкриті перемиті піски і слугують піонерними угрупованнями у заселенні прибережних територій в долинах крупних і середніх річок.

У центральній заплаві з кращими ґрунтово-кліматичними умовами, дерново-лучними ґрунтами, з рівнем ґрунтових вод 1,0-1,5 м, нейтральною або слабнокислою реакцією водного розчину, багатшим зольним забезпеченням розвиваються флористично і ценотично різноманітніші рослинні угруповання. До них належать високопродуктивні фітоценози з домінуванням у травостої *Festuca pratensis*, *Poa pratensis*, *Dactylis glomerata*, *Phleum pratense*, *Beckmannia eruciformis*, *Alopecurus pratensis*. Ці та інші, зокрема злаково-бобові угруповання з співдомінантною участю *Trifolium pratense*, *T. montanum*, *T. repens*, *Lathyrus pratensis*, *Medicago falcata*, *M. lupulina* тощо, є найбільш продуктивними і якісними в кормовому відношенні.

У притерасній заплаві з періодичним затопленням до 20-40 см і торф'янистими або торф'яними ґрунтами поширені болотні та водно-болотні угруповання з домінуванням у травостої *Glyceria aquatica*, *G. fluitans*, *Phragmites australis*, *Carex vulpina*, *C. caespitosa*, *C. nigra*, *C. acuta*, угруповання яких хоч і

відзначаються високою продуктивністю, але мають низьку кормову цінність і досить бідний та одноманітний флористичний склад.

У структурі природних кормових угідь менше балкових сінокосів і пасовищ. Вони утворені угрупованнями з домінуванням та співдомінуванням у травостої фітоценозів видів мезоксерофільної і ксерофільної екології. Серед них злаки – *Festuca rubra*, *F. valesiaca*, *F. rupicola*, *Koeleria cristata*, *Stipa capillata*, *Botriochloa ischaemum*, *Arrhenatherum elatius*, *Poa angustifolia*, *Phleum phleoides*, бобові – *Medicago sativa*, *M. romanica*, *Anthyllis macrocephala*, *Trifolium montanum*, *Lathyrus tuberobus*, різнотрав'я – *Galium verum*, *Leucanthemum vulgare*, *Filipendula vulgaris*, *Salvia stepposa* та інші менш поширені.

На межиріччях, на плакорах інших терас зростають угруповання з пануванням у травостої *Anthoxanthum odoratum*, *Briza media*, *Cynosurus cristatus*, *Agrostis vinealis*, *A. tenuis*, *Sieglingia decumbens*.

Низинні луки мало представлені в Лісостеповій зоні. За характером рослинного покриву це крупноосокові і дрібноосокові, а також злакові і злаково-осокові угруповання низької або середньої кормової цінності. У їх складі як домінанти або співдомінанти виступають із злаків – *Calamagrostis canescens*, *C. neglecta*, *Glyceria fluitans*, *Agrostis stolonifera*, *A. canina*, *Phalaroides arundinacea*, *Deschampsia caespitosa*, із осок – *Carex acutiformis*, *C. acuta*, *C. riparia*, *C. vesicaria*, *C. diandra*, *C. distans* і *C. disticha* на засоленних ґрунтах.

Усі ці угіддя за останні десятиріччя зазнали істотних флористичних і ценотичних змін. У результаті природного підсихання та гідромеліорації перезволожених кормових угідь відбувається зникнення з болотистих і болотних угруповань гідрофітів і зменшення участі гігрофітів. Натомість з'являються мезофіти і навіть ксеромезофіти. Внаслідок цього змінюється флористичний склад і структура видів господарських груп.

Відбувається збіднення видового складу; внаслідок систематичного сінокосіння та випасання з травостою випадають цінні в кормовому відношенні злаки, бобові і різнотрав'я. Виникаючі при цьому екологічні ніші заповнюють види мезофільної екології або синантропи.

Зміна видового різноманіття певним чином позначається на флористичному складі, покритті, рясності, структурі та інших показниках фітоценозів та їх різноманітті. Завдяки випаданню окремих видів флористична насиченість ценозів знижується на 10-15 %, а при інтенсифікації антропогенного впливу – на 20-25 %. У результаті травостій зріджується, покриття помітно скорочується. Одночасно спрощується ярусна диференціація рослинних угруповань, а також співвідношення едификаторів і співедификаторів, видів господарських груп рослин.

Отже, сучасний стан рослинного покриву природних кормових угідь під впливом антропогенного пресу настільки змінюється, що під загрозою зникнення або помітного зменшення участі в травостої нині є близько 60 видів. При цьому знижується участь цінних кормових злаків, бобових і різнотрав'я, внаслідок чого зменшується продуктивність пасовищ і сінокосів, а також погіршується кормова цінність рослинницької продукції. Як наслідок рослинний покрив збіднюється і ценотично, а причиною цього є або зникнення виду з числа домінантів рослинних угруповань, або зменшення кількості місцезростань і скорочення території розселення асоціації.

Всі ці фактори свідчать про те, що природні кормові угіддя потребують оптимізації задля збереження фіторізноманіття сінокосів і пасовищ. З цією метою пропонуються такі обмежувальні та стабілізаційні заходи:

1. Всі скільки-небудь значні площі природних угідь необхідно максимально зберегти від подальшої їх трансформації в орні землі, за винятком передачі до складу природоохоронних, реабілітаційних, ґрунтозахисних, санітарно-гігієнічних чи інших категорій угідь. Це дасть можливість збільшити територію природних фітоценозів і використовувати її за призначенням.

2. Використати ці території як полігони для виявлення природних рослинних угруповань, які могли б слугувати місцем пошуку стійких полідомінантних угруповань для моделювання кормових багатокomпонентних агрофітоценозів. Це доцільно зробити також з метою раціонального

використання наявних природних угідь, придатних для впровадження в культуру, враховуючи типологічні та ґрунтово-кліматичні умови.

3. За останні десятиріччя на природних кормових угіддях, внаслідок недостатнього догляду, а також зростання площ за рахунок покинутих малопродуктивних орних земель, зросла закущеність сінокосів і пасовищ. Тому необхідно провести заходи з їх розчищення від кущів, алювіальних і делювіальних наносів, хмизу, а також культурно-технічні з догляду за кормовими угіддями.

4. З метою поліпшення флористичної насиченості рослинних угруповань доцільним заходом оптимізації фіторізноманіття природних кормових угідь є підсів кормових трав, який збагачує видовий склад фітоценозів і завдяки бобовим і злаковим, цінним у кормовому відношенні, поліпшує якісний склад та енергетичну цінність сіна і зеленого корму. Разом з тим зростає продуктивність кормових угідь, а також їх задернованість, і стійкість.

5. Важливим заходом оптимізації біорізноманіття на луках і в степах є поверхневе поліпшення угідь. Воно передбачає внесення органічних добрив і мінеральних  $N_{45-90}$ ,  $P_{45-90}$ ,  $K_{45-90}$  в дозах з розрахунку по 45- 90 кг/га кожного.

6. Істотним моментом оптимізації угідь та збереження біорізноманіття є охорона рідкісних лучних видів і рослинних угруповань. Цей захід необхідний ще й тому, що саме лучна рослинність є найменше репрезентивна в мережі природоохоронних об'єктів. Тому слід виявити рідкісні та еталонні рослинні угруповання для включення в мережу природоохоронних об'єктів різної категорії.

Важливим оптимізаційним заходом збереження біорізноманіття Лісостепової зони є збалансування співвідношення площ природних і штучних екосистем в агроландшафтах. Сучасний стан загрозливий для розвитку і функціонування біорізноманіття, в тому числі флористичного і ценотичного. В агроландшафтах відносно загальної площі сільськогосподарських угідь збереглося до 13 % природних рослинних угруповань, а 80-85 % загальної території зони розорано і зайнято штучними кормовими, польовими та

лісовими агрофітоценозами, у розвинутих країнах світу розорювані та освоєні землі обмежені 30-40 %.

Останніми роками на державному рівні проводиться реструктуризація земельного фонду, з якого вилучаються еродовані території та малопродуктивні орні землі. За їх рахунок можна збільшити природні комплекси і довести це співвідношення хоча б 1:1, що поліпшить екологічну ситуацію і ліквідує існуючий дисбаланс між природними і штучними екосистемами.

Шляхи оптимізації при цьому можуть бути такі: вивільнені землі порушені настільки, що вони повністю переходять у заповідний фонд або підпорядковуються відомствам, яким передано ґрунтозахисні, полезахисні, водорегулюючі та інші функції. Землі, які антропогенно менш порушені, передаються під тимчасову юрисдикцію природоохоронних органів. У їх віданні рослинний покрив материнських угруповань ренатуралізується, а землі тим часом знаходяться на реабілітаційному положенні. За цей період вони “відпочивають” і завдяки відновленню рослинного покриву збагачуються органогенною масою, збільшується гумусний шар, підвищується родючість ґрунту. В результаті такі ґрунти повторно можуть бути включені до фонду землекористування. Крім того, вилучені з сівозміни малопродуктивні орні землі можуть бути трансформовані в інші види угідь, зокрема переведені через залуження в природні кормові угіддя тощо.

У процесі ренатуралізації антропогенно порушених земель відновлюється флористичний склад рослинних угруповань, їх ценотична різноманітність, посилюється внутрішньоценотична стійкість, зростає покриття і задернованість поверхні ґрунту, внаслідок чого зростає ґрунтозахисна роль рослинних угруповань. Разом з тим збільшується продуктивність сінокосів і пасовищ, що дає можливість в цей перехідний період додатково одержувати 2-3 т/га якісних кормів.

У результаті оптимізації еродованих територій можна зберегти і саме біорізноманіття. Малопродуктивні орні землі, які виводяться із землекористування, що зазнали значних порушень, а також плановані,

еродовані, потребують якнайшвидшого оздоровлення. Шляхів для цього є декілька: по-перше, землі виведені з сівозміни піддаються прямому безпосередньому відновленню, якщо значна частка їх вкрита природною рослинністю, спроможною забезпечити відновлення рослинного покриву; по-друге, малопродуктивні орні землі, незначно пошкоджені ерозією, можуть відновлювати материнські рослинні угруповання шляхом їх залуження. Процес повного залуження зазвичай відбувається на 7-10-й рік. При цьому досить тривалою є бур'янова стадія, представлена випадковими одно- і дворічними синантропними видами, які згодом змінюються кореневищно-бур'яною. Через 5-7 років формується лучна або кореневищно-лучна стадія з домінуванням рихлодернинних, яка в залуженні відзначається зростанням в травостой злакових, серед них щільнокущових. Сюди можна віднести також землі, що піддаються зсувам, делювіальним наносам тощо. Подібних площ в зоні чимало, тому для збереження та раціонального використання їх потрібно заліснити або залужити, щоб запобігти або обмежити подальше зростання глибокої ерозії. З цією метою вважаємо за доцільне:

- зберегти природну рослинність всіх едафотопів, бо вони можуть бути осередками поширення ґрунтозакріплюючих видів;
- припинити дегратогенну функцію; щоб почати відновний процес і відтворення ґрунтового покриву;
- провести посадки лісових і чагарникових видів;
- створити гідротехнічні споруди, щоб послабити або обмежити негативний вплив ерозійних процесів і подальше руйнування ґрунтів;
- підсіяти кормові та інші корисні види, що поєднують ґрунтозахисні і господарсько цінні властивості і можуть бути використані як харчова, лікарська та інша рослинницька сировина.

Важливою умовою оптимізації агроландшафтів і збереження біорізноманіття є ґрунтозахисні та водорегулюючі заходи. Лісостепова зона відзначається високою пересіченістю рельєфу місцевості і безперервною руйнацією ґрунтового покриву. За рік з поверхні ґрунту вимиваються і

виносяться сотні тисяч тонн мулу, що знижує родючість ґрунтів, а самі вони зазнають часткової або повної деградації. Загрозливе становище створюється на схилах, особливо освоєних під сільськогосподарські культури, а також пасовища і сінокоси, угіддя, які використовуються для заготівлі лікарської сировини, систематичного відвідування екскурсій, відпочиваючих тощо.

Всі ці території тією чи іншою мірою мають збережену природну рослинність, тому вони і в подальшому повинні залишатися осередками її зростання і відновлення на відкритих ділянках. У прияружних місцях, у верхів'ях балок, на їх схилах ростуть лісові, чагарникові і трав'янисті рослинні угруповання. Вони мають добре розвинені кореневі системи і, пронизуючи різні горизонти ґрунту, закріплюють ґрунтовий покрив, оберігають його від подальшої руйнації, а при відмиранні підземних частин рослин ґрунт збагачується органічною масою і в такий спосіб відтворює гумус і родючість ґрунту.

Разом з тим захищені і відтворювані ґрунти є сприятливими для заселення діаспор, відновлення рослинного покриву і його біорізноманіття. Види рослин поширюються і завдяки розмноженню збільшується територія їх розселення. Чимало видів, зокрема синантропних, розмножуються насіннєвим способом, багато з них – вегетативно за допомогою кореневищ, бульбоцибулин, цибулин, шляхом артикуляції тощо. В результаті вільні екологічні ніші заселяються аборигенними або адвентивними видами. Із зростанням рослинопокриву її щільність значно збільшується внаслідок чого частина вологи затримується підземними і надземними частинками рослин, що обмежує вимивання з ґрунту дрібноземних часток. У такий спосіб рослинний покрив відіграє важливу ґрунтозахисну та водорегулюючу роль. Заростання і задерніння відкритих порушених ґрунтів природною рослинністю має на меті одночасно і збереження біорізноманіття. На ґрунтозахисних територіях не лише відновлюється рослинний покрив, але і його флористичне та ценотичне різноманіття. За нашими орієнтовними підрахунками, на схилових угіддях внаслідок ренатуралізації материнських рослинних угруповань природні

кормові угіддя і, особливо реабілітаційні ґрунтозахисні території, збагачуються на 20-30 (45) видів і з'являються 10-15 нових асоціацій, які були раніше зруйновані разом з ґрунтовим покривом. При цьому одночасно із задернінням і закріпленням ґрунтового покриву із травостою поступово витісняються інвазійні синантропні аборигенні види.

В процесі нерегульованого розриву ґрунтозахисних територій балкових угідь має місце прогресуюча тенденція до відновлення і зростання сільватизації території. До того ж лісове і чагарникове фіторізноманіття на флористичному і ценотичному рівнях збільшується менше порівняно з трав'янистими фітоценозами.

При цьому відмітимо, що частка синантропних видів у процесі сільватизації вища, ніж в умовах залуження вільних і антропогенних територій, а очищення трав'яних фітоценозів відбувається швидше, ніж в лісових і чагарникових, які через свою довговічність та нівелюючу властивість мають триваліший період сільватизації і формування типових лісових фітоценозів та їх фіторізноманіття.

Вважаємо, що в Лісостеповій зоні з метою збереження біорізноманіття ґрунтозахисних територій необхідно: зберегти всі прияружні лісові, чагарникові і трав'янисті природні і антропогенні фітоценози; ренатуралізувати материнські рослинні угруповання; провести підсів ґрунтозахисних видів фітомеліорантів цінних в господарському плані; шляхом реконструювання існуючих, створити штучні багатоконпонентні агрофітоценози, які за своєю природою близькі до стійких ґрунтозахисних і водорегулюючих природних.

### **Висновки**

Внаслідок антропогенезу природних екосистем у рослинному покриві протікають динамічні процеси; відбувається реструктуризація території земельного фонду різної власності; в державному секторі зростає рівень природних комплексів, а в приватному – штучних агрофітоценозів.

Під впливом господарської діяльності людини збіднюється флористичний склад, внаслідок чого лише на природних кормових угіддях під загрозою

зникнення вже тепер знаходяться близько 10, а на болотах і заболочених землях до 20 видів.

Випадання видів з флористичного складу призводить не тільки до зниження флористичного насичення фітоценозів до 10-20 %, але й одночасно до ценотичного збіднення та зменшення ценотичної різноманітності. Крім того, флористичне збіднення є умовою спрощення структурної організації фітоценозів та їхніх екосистем.

З метою збереження і примноження біорізноманіття пропонується провести такі доступні оптимізаційні заходи:

максимально зберегти небезпечні в протиерозійному відношенні природні флороценотичні комплекси для обмеження процесів водної ерозії;

створити буферні зони в місцях розвитку ярусної ерозії, які б стимулювали розвиток природних комплексів і не руйнували ґрунтовий покрив і разом з тим збагачували б природні екосистеми фіторізноманіттям;

впроваджувати на ґрунтозахисних територіях еталонні багатокomпонентні еталонні рослинні угруповання, придатні для закріплення ярів, схилів, зсувів та інших загрозливих антропогенно порушених територій;

в існуючий рослинний покрив провести підсів злакових, бобових трав і видів різнотрав'я, що мають фітомеліоративні властивості;

найнебезпечніші в протиерозійному плані території передати до складу природоохоронних об'єктів з метою моніторингу;

оптимізувати до кращих європейських зразків співвідношення природних і штучних екосистем у структурі лісостепових агроландшафтів.

Важливим кроком оптимізації біорізноманіття, на нашу думку, може бути створення буферних або охоронних зон навколо масивів орних земель, які є доцільними та ефективними у верхів'ях балок, у присхилових умовах, приозерних, природоохоронних та в інших об'єктах. Завдяки їх створенню можна зберегти цілісність і стійкість природних непорушних екосистем, які дійсно виконують роль охоронних зон різної потужності та протяжності. За рахунок їх переходу від природних незайманих до порушених штучних ці зони

немов нівелюють силу антропогенного тиску на природні екосистеми. В цьому сенсі вони дійсно виконують буферну роль, беручи на себе ударну силу антропогенного дегратогенного фактора. Буферні зони можуть слугувати місцями для маневру техніки при польових роботах, а в період вегетації – місцем для випасання худоби або сінокосів, для рекреації тощо. Завдяки буферним зонам частково збагачується фіторізноманіття, його продуктивність, створюються умови для поселення нових видів, розширення існуючих площ, умови для шляхів міграції видів.

### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Александрова В.Д. Изучение смен растительного покрова // Полевая геоботаника. – 1964. – Т.3. – С. 300-447.
2. Афанасьев Д.Я. Заплавні луки середнього Дніпра та заходи їх поліпшення. – К.: Вид-во. АН УРСР, 1950. – 63 с.
3. Бабко І.А. Диференціація рослинного покриву степів південної частини Лівобережного Лісостепу України: Автореф. дис.... канд. біол. наук. – К.; 1999. – 19 с.
4. Бірук Л.А. До питання проектування протиерозійно-грунтозахисноупорядкованого агроландшафту в умовах малого Лісостепу // Агрохімія і ґрунтознавство. – 1998. – Ч.4. – С.23-25.
5. Булыгин. К вопросу о системе нормативов почвоохранных агроландшафтов // Агрохімія і ґрунтознавство. – 1996. – Вип. 58. – С. 18-26.
6. Геоботаническое изучение лугов. Сборник бот.раб., вып.IV. / Под ред. И.Д. Юркевича и Е.А. Кручановой. М.: Изд-во АН Белорусской ССР, 1962.– 146 с.
7. Добряк Д.С., Осипчук С.О., Шквир М.І., Погурельський С.П. Економіко-екологічна оптимізація агроландшафтів Канівського району Черкаської області // Вісник аграрної науки. – 2000. – №3. – С.46-49.
8. Кудрявцев В.Ф. Заплавні луки р.Жерев та їх господарське значення // Укр.ботан.журн. – 1983. – 40. – № 2. – С.86-90.
9. Куземко А.А. Рослинний покрив долини нижньої течії р. Рось та шляхи його збереження // Укр.ботан.журн. – 2000. – 57, №5. – С. 523-533.
10. Лавренко Е.М. Основные закономерности растительности сообществ и пути их изучения // Полевая геоботаника. Т.1. – М.: Изд-во АН СССР, 1959. – С. 13-75.
11. Миркин Б.М., Наумова Л.Г., Соломещ А.И. Современная наука о растительности. – М.: Логос, 2001. – 264 с.

12. Лопырев М.И., Яхненко И.В., Салий И.К. Ландшафтное земледелие Воронежской области. // Кормопроизводство. – 1999. – №4. – С.14-15.
13. Маликов М.М.. Кормопроизводство в системе адаптивно-агрландшафтного земледелия. // Кормопроизводство. – 2000. – №11. – С.15-16.
14. Определитель высших растений Украины / Д.Н. Доброчаева, М.И. Котов, Ю.Н. Прокудин и др. – К.: Наук. думка, 1987. – 548с.
15. Панченко С.М. Флора, рослинність та популяції модельних видів Старогутського лісового масиву (Сумська обл.): Автореф. дис.... канд. біол. наук. – К., 2000. – 19 с.
16. Полевая геоботаника. / Под общ. ред. Е.М. Лавренко и А.А.Корчагина Т.1,2,4. – М.-Л.: Изд.-во АН СССР, 1959. – 444 с., 1960, 499 с., 1972, 336 с.
17. Работнов Т.А. Изменчивость луговых ценозов и её значение для практики геоботанических исследований / Геоботаническое исследование лугов / Минск: Изд.-во АН БССР, 1967. – С.5–17
18. Работнов Т.А. О динамичности структуры полидоминантных луговых ценозов. // Ботан.журн. – 1965. –50, № 10. – С. 1396–1408.
19. Сипайлова Л.М., Шеляг-Сосонко Ю.Р. Лучна рослинність заплавл річок рівнинної частини України // Укр. фітоцен. зб. – К., 1996. – Сер. А, вип.1. – С. 28-40.
20. Соломаха В.А. Заплавні луки р.Ворскли // Укр.ботан.журн. – 1982. – 39, №4. – С.30–35.
21. Толмачов А.И. Изучение флоры при геоботанических исследованиях. Полевая геоботаника. – М.: Изд.-во АН СССР, 1959. – т.1. – С. 369–383.
22. Шеляг-Сосонко Ю.Р., Афанасьев Д.Я., Соломаха В.А., Абрамова Л.М., Міркін Б.М. Характеристика фітоценотипів заплавлних лук р.Дніпра // Укр.ботан.журн. – 1981. – 38, №2. – С.16–31.
  
23. Фіцайло Т.В. Структурно-порівняльна оцінка диференціації ценофлор Київського плато: Автореф. дис.... канд. біол. наук. – К., 2000. – 17 с.
24. Яворська О.Г. Адвентивна фракція синантропної флори Київської міської агломерації: Автореф. дис.... канд. біол. наук. – К., 2002. – 20 с.
25. Якубенко Б.Є. Сучасний стан та перспективи поліпшення природних кормових угідь Лісостепу України // Наук. вісник НАУ. – №7. – 1998. – С.96–103.
26. Якубенко Б.Є. Синатропізація заплавлних лук Дніпра в околиці м.Києва та прилеглих територій. // Наук. вісник Ужгородського університету. Біологія. – 2004. – Вип. 15.– С.34–39.
27. Mosyakin S.L., Fedoronchuk M.M. Vascular Plants of Ukraine. A Nomenclatural Checklist. – Kiev: National Academy of Sciences of Ukraine M.G. Kholodny Institute of Botany, 1999. – I-XXIII, 1-346 p.

Оптимизация агроландшафтов как способ сохранения биоразнообразия в  
Лесостепи Украины

Б.Е. Якубенко

*Показаны факторы, существенно влияющие на развитие и распространение фиторазнообразия в агроландшафтах Лесостепи Украины, пути его сохранения и оптимизации в условиях антропогенеза.*

*Биоразнообразие, флора, растения, природные угодья, охрана, восстановление, оптимизация.*

The biodiversity and its preservation in the Forest Steppe agrilandscape conditions

B. Jakubenko

The factors, influencing on evolution and spreading of phytodiversity in agrilandscape of the Forest Steppe of Ukraine, its conservation and optimization ways have been shown under anthropogenesis.

Biodiversity, flora, plants, natural grounds, preservation, commencement, optimization.

**ЗАСТОСУВАННЯ ЕНЕРГІЇ ЕМП В ТЕХНОЛОГІЧНИХ  
ПРОЦЕСАХ ВИРОБНИЦТВА І ПЕРЕРОБКИ  
ПРОДУКЦІЇ РОСЛИННИЦТВА**

Ю.М. Куценко, кандидат технічних наук,  
Таврійська державна агротехнічна академія,  
М.І. Лукашенко інженер,  
Дніпропетровський державний аграрний університет

*Проведено аналіз існуючих способів та пристроїв застосування енергії електромагнітного поля в технологічних процесах виробництва та переробки сільськогосподарської продукції.*

*Енергія електромагнітного поля, фізико-хімічні властивості, рослини, продукція сільського господарства.*

Головним завданням виробників сільськогосподарської продукції є максимальне збереження її корисних властивостей при доведенні до споживача. Важливу роль у цьому процесі відіграє застосовувана технологія переробки [1].

Використання електромагнітного поля в електромагнітних процесах розширює функціональні можливості традиційних способів очищення, сортування, сушіння сировини та різко знижує енерговитрати.

Під час переробки продукції з використанням електротехнології важливим параметром є зміна його енергетичного стану. В узагальненому вигляді маємо термодинамічну тотожність зміни внутрішньої енергії системи:

$$dU = dU_t + dU_\mu, \quad [1]$$

де  $dU_t = \tau d\sigma$  – передача енергії теплового впливу;  $\tau = k_\sigma T$ ;

$k_\sigma$  – стала Больцмана;

$T$  – абсолютна температура;

$\sigma$  – фундаментальна ентропія системи (загальноприйняте визначення ентропії  $S = k\sigma$ );

$dU_{\mu}$  – зміна внутрішньої енергії, яка зумовлена числом часток продукту та їх енергетичним станом.

Якщо на систему додатково впливають електричним і магнітним полями, зміна внутрішньої енергії набуває вигляду

$$dU = dU_t + dU_{\mu} + dU_e + dU_m, \quad (2)$$

де  $dU_e, dU_m$  – складові, спричинені відповідними полями.

Узагальнюючи результати вивчення впливу на сільськогосподарську продукцію електричним і магнітним полями можна записати

$$dU_{1,2} = \tau d\sigma + \mu dN - p dE + E dp - M dH + H dM, \quad (3)$$

де  $p$  – дипольний момент;

$E$  – напруженість електричного поля, за допомогою якої досягається поляризація;

$M$  – магнітний момент зразка;

$H$  – напруженість стороннього магнітного поля.

Ця термодинамічна тотожність дозволяє цілеспрямовано змінювати співвідношення між складовими правої частини з метою ефективної зміни внутрішньої енергії сировини, що обробляється. Наведені енергетичні співвідношення можуть бути використані при розробці нових електротехнологій для АПК.

Привабливим з точки зору енергозбереження є застосування електростатичних полів, за допомогою яких проводять сортування та очищення різного насіння від домішок.

Метою нашого дослідження було провести аналіз існуючих способів застосування енергії електромагнітного поля в технологічних процесах переробки сільськогосподарської продукції та використовуваних при цьому пристроїв;

розглянути основні теоретичні залежності та визначити раціональні параметри впливу енергії ЕМП.

*Результати дослідження.*

У дослідженнях В.В. Шмигель та ін. [2] при сортуванні насіння огірків за ознакою, пов'язаною з масою насіння (його товщиною), за допомогою стрічкового електростатичного трієра встановлено, що із насіння огірків товщиною понад 1,5 мм виростають міцніші рослини, ніж із насіння меншої товщини. Звернули увагу на те, що у варіантах з електростатичною сепарацією на стрічковому трієрі показники були вищі, ніж при відборі насіння без обробки в електростатичному полі трієра. Це пояснюється стимулюючим ефектом електростатичного поля, що також забезпечує значний економічний ефект.

У літературі зустрічаються роботи, в яких досліджується сепарація сої [3] й вівса [4]. Велика кількість праць стосується розробки нових електросепараторів насіння, визначення характеристик робочих органів діелектричних сепараторів, теоретичних питань роботи електростатичних пристроїв [5, 6, 7, 8, 9].

Важливим компонентом сільськогосподарської сировини є вода, яка створює широкий спектр рідин у продукції сільського господарства з різними фізико-хімічними властивостями. Вона стає головним об'єктом, на який діють зовнішні електромагнітні фактори, і через яку ці фактори впливають на якість сільськогосподарської продукції.

Відомі численні способи стимуляції продуктивності рослин і тварин за допомогою активованої води. Під активацією розуміють тимчасову зміну її властивостей за різних фізичних впливів, одним із яких є електрохімічне.

Під час проходження електричного струму через водне середовище, яке розділене діафрагмою, на електродах утворюються продукти окислення-відновлення. Кислотна фракція (аноліт) характеризується зниженим водневим показником (рН) і позитивним значенням редокс-потенціалу ( $E_h$ ), який вимірюється в мілівольтах, а лужна (католіт) – збільшеним рН і від'ємним  $E_h$ .

У живому організмі католіт веде себе як стимулятор біологічних процесів. Перебуваючи у метастабільному стані і несучи деякий надлишок потенціала-

льної енергії, він сприяє покращенню обмінних процесів. Редокс-потенціал  $E_h$  питної води для бройлерів від -200 до -600 мВ сприяє збільшенню їх живої маси.

При проведенні експериментів С.М. Хацуков установив причини зменшення  $E_h$  води і дав рекомендації щодо його гальмування [10].

Обробка води магнітним полем впливає на її в'язкість, густину, діелектричну проникність, електропровідність, поверхневий натяг, спроможність до розчину солей, дифузії, абсорбції, кристалізації і коагуляції зважених часток. Зміна цих якостей збільшує біологічну активність.

Застосування омагніченої води для поливання рослин досліджувалось на спеціальній установці, через яку протікала вода, оброблена магнітним полем із зміною полярності.

Досліди проводили на вигонці цибулі та під час вирощування розсади капусти. Рослини жилися омагніченою водою при напруженості 115 кА/м впродовж усього дослідження. Результати оцінювали за довжиною і кількістю пагонів цибулі, висотою розсади і шириною листя капусти. Довжина пагонів цибулі збільшилася на 18,3%, а їх кількість – на 31,2%.

Проростання насіння капусти прискорювалося на декілька днів, висота розсади збільшувалася на 13,4%, а ширина листя – на 15,6%.

При поливі укропу на грядці водою, обробленою магнітним полем 120 кА/м, його висота збільшилася в середньому на 15%, а приріст урожаю становив 24%.

Результати цих дослідів, проведених на овочевих культурах, підтвердили стимулюючу дію омагніченої поливної води [11].

Часто технологічна схема обробки води, що надходить із підземних джерел, недостатньо ефективна через високе мікробне її забруднення.

Для знезараження води проводять її хлорування, озонування або ультрафіолетове опромінювання проте кращі результати дає використання магнітних полів. Встановлено, що постійне магнітне поле, яке діє на воду, має бактерицидну дію. Так, при напруженості 40–720 А/см і часі дії 0,4–1,6с ефект знеза-

ражування становить 65–70%, що свідчить про принципову можливість використання для цього магнітної обробки.

Зрівняльне використання постійного, змінного та імпульсного електромагнітних полів показало високу технологічну та енергетичну ефективність останнього. Частотний спектр магнітного поля дуже широкий і охоплює діапазон від низькочастотного до іонізуючого.

Попередніми лабораторними експериментами [11, 12] було встановлено, що на ефект знезаражування питної води впливають індукція імпульсного поля (В, Тл), частота імпульсів (f, Гц), час обробки (t, с).

#### 1. Результати дослідів стимулюючої дії омагніченої поливної води

Вода	Колі-індекс, шт/л	*ЗМЧ, шт/мл	Нітрати, мг/л	Нітроти, мг/л	Аміак, мг/л
Вихідна	120	1020	0,090	0,04	0,075
Оброблена	3	96	0,064	0,024	0,046

\*ЗМЧ – загальне мікробне число.

Рівняння математичної моделі цього процесу має такий вигляд:

$$Y = 104,02 - 7,5365t^2 - 0,017f^2 - 0,0348B^2 + 11,35t + 0,1011f - 0,81678B + 0,19tf \quad (4)$$

За допомогою метода конфігурацій Хука-Дживса встановлено оптимальні параметри процесу знезаражування води: індукція магнітного поля – 11,7 Тл, частота – 12 Гц, час обробки – 0,2 с.

Результати хіміко-бактеріологічного аналізу свідчать про високу бактерицидну ефективність цього способу за незначної зміни хімічних показників якості води (табл. 1)

Питомі енергетичні витрати за цим способом у 4,4 раза менші, ніж при використанні ультрафіолетової установки ОВ-50 [12].

Трапляються публікації, в яких наводять методи математичного моделювання апаратів магнітної обробки води, теоретичні висновки і практичні реко-

мендації з розрахунку елементів апаратів магнітної обробки води (АМОВ) [13]. Відомі дослідження і практика використання магнітних полів також при виробництві спирту та вуглеводвмісної сировини [14].

Досліджувалися три магнітні установки конструкції Харківського МПП Нуклон, які різняться між собою формою магнітів та розташуванням їх полюсів до сусла, яке обробляють. Магнітна індукція у робочому зазорі змінюється: 60 мЛТ – на вході, 20 мЛТ – в центрі, 60 мЛТ – на виході.

Така установка створює пульсуюче магнітне поле в робочому зазорі. Сусло із цукровмісної сировини обробляли в установках протягом 1–20 с у безперервному потоці й зброджували.

У табл. 2 наведено динаміку виділення діоксиду вуглецю, яке залежить від накопичення етанолу [18, 33].

2 Динаміка виділення діоксиду вуглецю

Тип магнітної установки	Виділення діоксиду вуглецю, г			
	за 12 год	за 24 год	за 36 год	за 72 год
Нуклон КЛ	5,96	10,60	12,20	12,95
Нуклон ЗАВ	6,01	10,71	12,31	13,20
Нуклон БУР	6,13	10,95	12,50	13,64
Контроль	5,91	10,49	12,10	12,90

Сусло із цукровмісної сировини 80–89% складається із води, решта – органічні і мінеральні сполуки.

Під дією магнітних полів вода розкладається на асоціати й мономолекули, при цьому знижується її поверхневий натяг і активована вода має потенційну енергію. Таке активоване середовище проникає у дріжджову клітину і прискорює асиміляцію вуглеводів.

У наукових публікаціях наведено дані також про дію магнітних полів на сухі сипкі матеріали [15]. Так, відомі технології із застосуванням електромагнітних полів для передпосівної обробки насіння зернового сорго, та наводяться розрахунки установок, які використовуються в цих технологіях. Така техноло-

гія сприяє активізації процесу росту та розвитку рослин, а також формуванню високої врожайності цих культур.

Апарат для передпосівної обробки насіння сорго – це джерело енергії; водне середовище – приймач і передавач енергії; насіння сорго – акумулятор енергії магнітного поля. Як первинне джерело енергії розглядається змінне електромагнітне поле (ЕМП) промислової частоти 50 Гц.

Ефект впливу магнітної енергії визначається часом, упродовж якого вона діє на об'єкт (експозиція).

Результати дослідів свідчать, що передпосівна обробка насіння ЕМП 50 Гц збільшує на 5,7–7,1% енергію проростання, 6,6–8,0% – лабораторну схожість і на 9,1–10,6% – польову схожість.

Так, передпосівна обробка насіння ЕМП 50 Гц прискорює ріст і розвиток рослин сорго на початкових етапах онтогенезу. У дослідженні маса первинних проростків (майбутніх стебел) залежно від експозиції збільшилася на 5,4–10,8%, а первинних коренів – на 8,3–20,8%.

Змінились також морфологічні показники: висота рослин і тривалість вегетаційного періоду. На дослідних ділянках висота рослин була на 6–7 см більшою, а зерно дозрівало на 8–11 днів швидше, ніж на контрольних. Урожайність сорго в досліді становила 3,24–3,29 т/га, визрівання насіння до 17–19%, що дозволило зібрати сорго на зерно серійними комбайнами.

Таким чином, передпосівна обробка ЕМП 50 Гц насіння зернового сорго сприяє як активації процесів росту та розвитку, так і формуванню вищих врожаїв [16], тому використання змінного електромагнітного поля промислової частоти набуває значення важливого агрозаходу.

Основними елементами розробленої методики інженерного розрахунку робочого органу установки є полюсні наконечники. Вони формують магнітне поле в об'ємі робочої камери. Оброблене магнітним полем з індукцією 0,03 Тл насіння зернового сорго Зерноградське 53 за результатами польових досліджень було більш життєздатним порівняно з контрольним. У обробленого насіння енергія проростання збільшилася на 5,7–7,1%, а польова схожість – на

9,1–10,6%. Це сприяло швидшій появі сходів, кращому їх збереженню до моменту кушіння, формуванню більш вирівняного стеблостою, що є гарантією збільшення врожаю [17].

У переробній промисловості знаходять застосування магнітні установки, які впливають на інтенсивність зброджування меляси і остаточний вихід спирту. Проведені дослідження [40, 41, 42] показали, що найкращі результати щодо інтенсивності зброджування активованого мелясного сусла та синтезу етанолу забезпечує обробка їх на установці Нуклон-БУР, оптимальний термін якої для збільшення виходу спирту становить 10–20 с. Крім того, у зрілій бражці, одержаній з омагніченого протягом цього періоду сусла, накопичується на 40% менше побічних та вторинних продуктів бродіння. Збільшення ж терміну обробки мелясного сусла до 40–60с призводить до зниження синтезу етанолу на 0,3–1,1% та збільшення накопичення біомаси дріжджів на 21–32%.

На основі проведених випробувань спеціалістами НПО Нуклон-1 розроблено промислову магнітну установку, яка не потребує заміни існуючого обладнання заводів, електроживлення, а також обслуговуючого персоналу для експлуатації та не подовжує технологічного циклу виробництва. Установка сертифікована в системі УкрСЕПРО і має такі основні технічні характеристики: проходження рідини крізь систему – 0–25 м<sup>3</sup>/год; робочий тиск –  $\leq 0,4$  МПа; робоча температура рідини – 4–80°C; габарити – 1855 × 290 × 75 мм; маса – не вище 45 кг; термін використання – 5 років і більше [18].

Одним із важливих напрямів переробки сільськогосподарської продукції є сушіння з метою збереження продукції тривалий час. Традиційні технології споживають велику кількість енергії у вигляді як органічного палива, так і електричної енергії. Сучасне, нетрадиційне обладнання дозволяє використовувати з цією метою енергію сонячного світла за допомогою, так званих, сонячних колекторів, фруктосушарок та ін. Сонячна енергія належить до чистих видів енергії, які не забруднюють навколишнє середовище. Така технологія дозволяє зекономити велику кількість органічного палива та електричної енергії, які можуть бути використані більш ефективно в інших технологіях.

Так, високоефективним є використання сонячної енергії для сушіння сільськогосподарських продуктів та зелених кормів. При сушінні зелених кормів у високотемпературних сушарках 30% затрат припадає на паливо. На сушку 1 т зеленої маси витрачають 240 кг рідкого палива або еквівалентної кількості електроенергії.

Повітряно-сонячні сушарки складаються із сонячного колектора, в якому повітря нагрівається до температури 80–90°C, вентилятора і теплоізольованої ємності, в яку завантажують продукт для висушування. Нагріте повітря вентилятором проганяють крізь продукт, завдяки чому вологість маси знижується з 70 до 12–15%. За допомогою сонячної енергії сушать овочі, фрукти, тютюн. Сушку проводять у камерних і радіаційних сушарках. Продуктивність сонячної сушарки в день на кожний квадратний метр поверхні, яка сприймає сонячні промені, становить для яблук 3,3 кг, для чорносливу – 1,1 кг, для винограду – 1,5 кг, для абрикоса – 1,8 кг [19, 20, 21, 22, 23, 24].

У сільськогосподарському виробництві часто використовують інфрачервоні джерела випромінювання. Для цього застосовуються різні технічні засоби, але найбільше – інфрачервоні лампи, які близько 65% спожитої енергії віддають у вигляді ІЧ-випромінювання, 2% – видимого і 33% – кондуктивних та конвективних збитків на теплопровідність і теплопередачу. Як відомо, ІЧ-випромінювання мало поглинається повітрям, тому більша частина енергії передається безпосередньо об'єкту, який обігрівається. Максимальна енергетична освітленість ІЧ-ламп – 180–550 мВт/см<sup>2</sup>. Розподіл спектральної енергії випромінювання вивчався на ІЧ-лампах з червоним покриттям і з колбою з червоного скла. Результати показують, що її максимальне значення дорівнює довжині хвиль 1000–1250 нм [25].

У тваринництві доведення молодняку до кондиції потребує застосування не тільки інфрачервоного (ІЧ), але й ультрафіолетового (УФ) опромінювання, які є важливими складовими при оптимізації локального мікроклімату та іононасиченості приміщень, де знаходяться тварини. Пропонується установка з автоматичним керуванням опромінювання молодняку тварин [26, 27, 28, 29].

ІЧ та УФ опромінення використовується в технологіях переробки молока, в пастеризаційно-охолоджувальних установках [30].

Сушка продукції сільського господарства інфрачервоними променями широко використовується і дає добрі результати .

Принцип дії обладнання для глибокої переробки харчових продуктів ІЧ-сушінням ґрунтується на використанні радіаційно-конвективного методу сушіння. Підготовлений продукт, що розміщується на сітчастій поверхні та постійно обдувається повітрям, зазнає періодичного впливу ІЧ-випромінювання. Ділянку спектра інфрачервоного випромінювання дібрано так, щоб максимально активізувати молекули води. Повітряний потік сприяє видаленню вологи з продукту. Глибина проникнення ІЧ-випромінювання – 3–5 мм, температура продукту при сушінні коливається від 40 до 60°C.

Середня тривалість сушіння плодів та овочів становить 2–3 год, м'яса та риби, морепродуктів – 1,5–2, картоплі та крупів – 2–3, зелених і лікарських трав – 1–2 год., макаронних виробів – 20 хв. ІЧ-сушіння відбувається за порівняно низьких температур, тому у висушеному продукті зберігається клітина, що забезпечує високі органолептичні характеристики (смак, колір, запах) продукту після його обводнення, а також зберігається до 90% вітамінів, які є у сировині. Окрім того поверхнева мікрофлора вихідного продукту при сушінні частково пригнічується; маса сушених продуктів у 5–10, а об'єм – у 2–4 рази менші від натуральних, що істотно знижує транспортні витрати і потребу у складських приміщеннях; термін зберігання сушеної продукції порівняно з натуральними продуктами значно зростає (не менше одного року); вимоги до умов зберігання (особливо температурних) і транспортування сушеної продукції порівняно з натуральною значно знижуються [31, 32].

У цукровій переробній промисловості застосовується комбінована обробка ультрафіолетовим опроміненням (УФО) та ультразвуковими коливаннями (УЗК) цукрових розчинів з метою зменшення їх мікробіологічного забруднення.

У роботі використано ультразвукову установку Медитон, яка генерує ультразвукові коливання частотою 44 кГц, інтенсивність коливань при цьому –

2 Вт/см<sup>2</sup>. Обробка ультразвуком проводилася впродовж 5–30 хв. При цьому ефект видалення мікробів становив 12–83,3 %.

У харчовій промисловості для дезінфекції широко використовують ультрафіолетове опромінення, зокрема для знезараження рідких продуктів. Ефект видалення мікробів складає 24–98,3% [33].

Передпосівна обробка насіння екологічно чистими електротехнологічними методами (УФ та ІЧ випромінюванням) сприяє підвищенню врожайності пшениці на 21–29 г/м<sup>2</sup>, а також дозволяє скоротити споживання електроенергії при обробці насіння більше ніж у 10 разів [34].

Національною програмою енергозабезпечення передбачено широке впровадження новітніх технологій в усіх галузях народного господарства, зокрема в елітному насінництві АПК. Одна із основних проблем – підвищення ефективності галузі енерго- і ресурсозберігаючого опромінювання при вирощуванні рослин-донорів і рослин-регенерантів [35].

Нині інтенсивно досліджуються індуквані електромагнітними полями (ЕМП) структурно-функціональні зміни в рослинних організмах, при цьому часто використовують математичне моделювання, яке значно скорочує трудомісткий, тривалий та дорогий експеримент [36].

Технології на основі надвисокочастотної (НВЧ) енергії можна віднести до енергозберігаючих, оскільки вони мають специфіку розповсюдження та можливості резонансної взаємодії з об'єктом, який обробляється, а також використання пристроїв, які її генерують, з високим коефіцієнтом корисної дії (70–85%). Досліди дозволяють зробити висновок про можливості стимуляції, інгібування та корекції ростових процесів. Енергію надвисоких частот розділяють на силову (енергетичну) при щільності потоку до сотень кВт на 1 м<sup>2</sup> та інформаційну (низько енергетичну) від десятих часток до Вт на 1 м<sup>2</sup>, які використовуються у стаціонарних та мобільних пристроях. Застосування такої технології в рослинництві підвищує врожай на 20–27% [37].

Аналіз різних технологій нагрівання фуражного зерна показав, що найвищої його інтенсивності можна досягнути за допомогою діелектричного нагрі-

ву в електромагнітних полях надвисоких частот (ЕМП НВЧ). При цьому глибина проникнення в зерно НВЧ-енергії на дозволених для теплового нагрівання діапазонах 915 і 2400 МГц на порядок вища, ніж ІЧ-випромінювання. НВЧ-енергія перетворюється в теплову в середині матеріалу залежно від його діелектричних властивостей. Зерно умовно складається із сухої речовини та води. Тому НВЧ-обробка буде забезпечувати більшою мірою нагрівання води, ніж сухої речовини, оскільки її діелектричні властивості суттєво вищі. Основна частка енергії спрямовується на процес пароутворення в середині капілярів зерна, що є необхідною умовою для забезпечення його "вибуху". В такому випадку енерговитрати на процес мікронізації повинні бути значно нижчими, ніж при нагріванні зернівки за рахунок теплопровідності від зовнішнього джерела тепла. Ця установка пройшла попередні випробування на насінні пшениці й ячменю різної вологості

Найбільш ефективна обробка насіння кондиційної вологості 8–12%. При цьому питомі затрати енергії не перевищують 120 кВт·год однієї тонни готового продукту, ступінь декстринізації крохмалю становить 30–60 %, зниження загального бактеріального обнасінення – 95–99% [38].

Мікрохвильова обробка харчових продуктів позитивно впливає на їх якість та поживні властивості [41]. В харчовій промисловості мікрохвильові процеси використовуються в теплотехнологіях [42]. Комбіновані методи впливу на якість, споживчі властивості та зберігання застосовуються частіше [43, 44, 45].

Найбільш незвичною електротехнологією, яка використовується в переробці продукції сільського господарства, є електрогідравлічний ефект (ЕГЕ) або ефект Л.А. Юткіна. Межі його застосування досить широкі: електрогідравлічна обробка землі, води та будь-яких рідин, стерилізація, гомогенізація рідини, видобуток олії, очищення продуктів, подрібнення кормів та ін. [46].

Аналіз науково-технічних джерел інформації дозволяє зробити висновок, що нині електротехнології – це галузь, яка розвивається високими темпами, дає

максимально можливий енергозберігаючий ефект і тому економічно обґрунтована [47,48].

Діапазон застосування електромагнітних полів охоплює майже всю шкалу електромагнітних коливань: сталих електричних та магнітних полів; радіохвиль низьких, середніх, високих, надвисоких частот, інфрачервоного, видимого, ультрафіолетового діапазонів; рентгенівських та  $\gamma$ -променів.

Електромагнітні поля діють на живу тканину продукції переробки або як на фізичний об'єкт.

Застосування електротехнологій з іншими технологіями дозволяють покращити споживчі якості та фізико-хімічні властивості продукції сільського господарства. Процес розвитку зберігаючих електротехнологій за останні роки відображено в роботі Н.Ф. Бородіна та В.П. Горячкіна [49]. Великі можливості використання електромагнітних полів у сортуванні овочів і фруктів, де останнім часом застосовують гідродинамічні технології [50].

### **Висновки**

1. Проведено аналіз технологій обробки продукції сільськогосподарського виробництва, які описані нині у науковій та технічній літературі.
2. Встановлено, що цибуля, яка живиться омагніченою водою при напруженості 115 кА/м, збільшує довжину пагонів на 18,3%, а їх кількість – на 31,2%; розсада капусти – висоту на 13,4%, ширину листя – на 15,6%. Результати дослідів науковців підтверджують стимулюючу дію омагніченої поливної води на овочеві культури.
3. Передпосівна обробка насіння електромагнітним полем частотою 50 Гц збільшує енергію його проростання на 5,7–7,1%, лабораторну схожість на 6,6–8,0% і польову схожість відповідно на 9,1–10,6 %.
4. Застосування ІЧ-випромінювання для сушіння призводить до того, що поверхнева мікрофлора вихідного продукту частково пригнічується; маса сушених продуктів зменшується у 5–10, а об'єм – у 2–4 рази, термін зберігання сушеної продукції значно зростає порівняно з натуральними продуктами.

5. Технології із використанням енергії ЕМП можна віднести до енергозберігаючих, оскільки вони мають специфіку розповсюдження і можливості взаємодії з об'єктом, при цьому споживча енергія на  $1 \text{ м}^2$  має діапазон від десятих часток до Вт на  $1 \text{ м}^2$ .

Подальша робота буде спрямована на розробку сучасних електротехнологій для визначення якості продукції рослинництва.

#### Список літератури

1. Ярошенко П.Е., Монахов Б.С. Электрическое и магнитное воздействие при переработке с.-х. продукции // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 2003. – №4. – С. 27–28.
2. Шмигель В.В., Стерхова Т.Н., Григорьев А.В., Кондратьев Н.Ф. Разделение семян огурца на электростатическом триере // Картофель и овощи. – 2003. – №1. – С. 9.
3. Тарушкин В.М. Изменение преобразования электрического поля в процессе диэлектрической сепарации семян сои // Аграрная наука. – 2000. – №1. – С. 29–32.
4. Лубников С.И. Эффективность диэлектрического сепарирования при переработке семян овса // Аграрная наука. – 2000. – №11. – С. 23–24.
5. Тарушкин В.И. Новые электросепараторы семян // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 1996. – №4. – С. 32–33.
6. Тарушкин В.И., Трофимов К.А. Определение характеристик рабочих органов диэлектрических сепараторов семени // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 1998. – №6. – С. 28 – 30.
7. Казимирчук Д.А. Совершенствование диэлектрических сепараторов // Техника в сельском хозяйстве. – 1996. – №3. – С. 27–28.
8. Тарушкин В. И. Воздействие пондеромоторных сил на семена при сепарировании // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 1983. – №12. – С. 35–39.

9. *Леонов В.С.* Признаки делимости семян при электрической сепарации // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 1984. – №4. – С. 47–49.
10. *Хацуков С.М.* Исследование свойств электроактивированной воды // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 2003. – №3. – С. 14–15.
11. *Грязнова З.И., Шмигель В.Н., Стерхова Т.Н., Селиверстов Д.В.* Магнитная обработка питьевой воды в овощеводстве // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 1999. – №7. – С. 9–10.
12. *Ибрагимов М.И., Бердишев А.С.* Импульсная магнитная обработка питьевой воды // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 1999. – №2–3. – С. 19–20.
13. *Никитенко Г.В.* Математическое моделирование аппаратов магнитной обработки воды // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 2003. – №6. – С. 14–16.
14. *Кисла Л., Попова В., Попова С.* Направлена дія магнітів // Харчова і переробна промисловість. – 2003. – №1. – С. 26.
15. *Зуев В.С., Чарыков В.И.* Магнитный сепаратор для сухих сыпучих материалов // Техника в сельском хозяйстве. – 1992. – №1. – С. 27–28.
16. *Стародубцева Г.П., Федорищенко М.Г.* Воздействие электромагнитной обработки семян зернового сорго на формирование урожайности // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 2001. – №11. – С. 12–14.
17. *Таранов М.А., Федорищенко М.Г.* Расчет установок для предпосевной электромагнитной обработки семян сорго // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 2001. – №11. – С. 23–26.
18. *Попова В., Кисла Л., Кислий П., Геращенко В., Попова С., Боровикова Н.* Промислова магнітна установка // Харчова і переробна промисловість. – 2003. – №5. – С. 24–25.

19. *Ганелин А.М.* Экономия электроэнергии в сельском хозяйстве. – М.: Колос, 1983. – С. 142.
20. *Умарова Г.Я., Тюрин Ю.Г и др.* Солнечная фруктосушилка с автоматической системой управления // Техника в сельском хозяйстве. – 1988. – №1. – С. 9–10.
21. *Абидов Т.З и др.* Гелиофруктосушильная установка // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 1990. – №9. – С 53.
22. *Камилов О.С., Назаров М.Р.* Гелиоустановка для сушки сельхозпродуктов // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 1990 – №9. – С. 54–55.
23. *Скитенко М.А., Данилевская Л.П.* Гелиосушилки для растениеводческой продукции // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 1990. – №7. – С. 24–25.
24. *Мамедов М.А.* Применение солнечного коллектора для досушивания сена // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 1984. – №9. – С. 59–60.
25. *Потапов К.Б.* Исследование ИК-источников излучения // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 2002. – №5. – С. 15–17.
26. *Бароев Т.Р.* Станок для ИК и УФ облучения поросят с локальной аэроионизацией // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 2001. – №9. – С. 8–9.
27. *Бароев Т.Р.* Автоматическое управление облучением молодняка животных // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 2001. – №1. – С. 14–15.
28. *Бароев Т. Р.* Улучшение микроклимата в животноводческих помещениях с помощью локальных электрофицированных установок // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 2001. – №9. – С. 23–24.
29. *Винницки С.* Повышение эффективности ИК-обогрева поросят // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 2001. – №7. – С. 18–19.

30. *Кирсанов В.В., Кравченко В.И.* Повышение эффективности рабочих пастеризационно-охладительных установок // *Механизация и электрификация сельского хозяйства.* – 2003. – №2. – С. 18–19.
31. *Переробка сільськогосподарської продукції на основі технології інфрачервоного сушіння* // *Пропозиція.* – 1996. – №10. – С. 62–63.
32. *Клямкін М.* За ІЧ-сушінням – майбутнє // *Пропозиція.* – 2000. – №1. – С. 88–89.
33. *Ничик О., Штангеева Н., Носенко В.* Вплив УЗК та УФО на мікробіотичну забрудненість цукрових розчинів // *Харчова і переробна промисловість.* – 2002. – №4, 5. – С. 24–25.
34. *Кондратьева Н.П.* Влияние предпосевной обработки семян яровой пшеницы на урожайность // *Механизация и электрификация сельского хозяйства.* – 2001. – №12. – С. 17.
35. *Скрипник М.* Електротехнологія опромінювання рослин-донорів та рослин-регенерантів // *Харчова і переробна промисловість.* – 2002. – №10. – С. 18–20.
36. *Ляпин В.Г., Инкин А.И.* Поглощение электромагнитной энергии в растительной ткани // *Механизация и электрификация сельского хозяйства.* – 2002. – №11. – С. 6–8.
37. *Щербаков К.Н.* Стимуляция ростовых процессов растений низкоэнергетическим магнитным полем // *Механизация и электрификация сельского хозяйства.* – 2002. – №7. – С. 26–29.
38. *Пахомов В.И.* Тепловая обработка фуражного зерна СВЧ-энергиями // *Механизация и электрификация сельского хозяйства.* – 2001. – №5. – С. 14–16.
39. *Зубец М.В. и др.* Применение волн микроволнового диапазона в сельском хозяйстве. – К.: Аграрная наука, 1996. – С. 162.
40. *Филонова Г. Л. и др.* Влияние СВЧ-обработки на микрофлору концентратов из растительного сырья // *Хранение и переработка сельхозсырья.* – 1996. – №2. – С. 37–38.

41. *Косолапова Л. та ін.* Мікрохвильова обробка екстрактів // Харчова і переробна промисловість. – 1997. – №3. – С. 26–27.
42. *Губиев Ю. К. и др.* Микроволновые процессы и техника в пищевой тепло-технологии // Хранение и переработка сельхозсырья. – 1995. – №3. – С. 39–44.
43. *Бельский А. И., Плавинская А.Н.* Магнитно – лазерная технология в растениеводстве // Зерновое хозяйство. – 2003. – №1. – С. 10.
44. *Гордеев А. С.* Обработка яблок растворами солей и лазерным излучением перед хранением // Техника в сельском хозяйстве. – 1999. – №3. – С. 17–19.
45. *Дмитриев И. И. и др.* Предпосадочное гамма-облучение семенных клубней и влияние на урожай, товарное качество и пищевую ценность картофеля // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2002. – №8. – С. 26–28.
46. *Гольцова Л.М.* ЭГЭ – новое в сельском хозяйстве. – М.: Агропромиздат, 1987. – 111 с.
47. *Воротников И. Л., Глубокий Ю.Н., Монахов Б.С.* Экономические аспекты электротехнологий в перерабатывающих отраслях // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 2003. – №4. – С. 16–17.
48. *Баев В. И., Бородин И. Ф., Живописцев Е. Н.* Энергетическая оценка электротехнологий в растениеводстве // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 2001. – №4. – С. 8–11.
49. *Бородин И. Ф. Горячкин В. П.* Механизация и автоматизация сельскохозяйственного производства // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 1998. – №5. – С. 13–17.
50. *Тарасенко В.В., Медведев В.П.* Гидродинамическое сортирование плодов томата по степени зрелости // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 1986. – №11. – С. 29–30.

**USAGE OF ELECTROMAGNETIC FIELD ENERGY IN  
TECHNOLOGICAL PROCESSES OF PLANTS PRODUCING AND  
PROCESSING**

Y. Kutsenko, M. Lykashenko

*The analysis of usage of methods and devices to using of electromagnetic field energy in technological processes of plants producing and processing has been presented.*

*Electromagnetic field energy, physical and chemical features, plants, agricultural products.*

**ПРИМЕНЕНИЕ ЭНЕРГИИ ЭМП В ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССАХ  
ПРОИЗВОДСТВА И ПЕРЕРАБОТКИ ПРОДУКЦИИ РАСТЕНИЕВОДСТ-  
ВА**

Ю.Н. Куценко, Н.И. Лукашенко

*Представлен анализ существующих способов и устройств для применения энергии электромагнитного поля в технологических процессах производства и переработки продукции растениеводства.*

*Энергия электромагнитного поля, физико-химические свойства, растения, продукция сельского хозяйства.*

**СТУПЕНІ ТОКСИЧНОСТІ ДЕЯКИХ СКЛАДОВИХ ПЕСТИЦИДІВ  
ТА СТИМУЛЯТОРІВ РОСТУ РОСЛИН ДЛЯ МЕДОНОСНИХ БДЖІЛ  
(*Apis mellifera L*)**

**С.Д. МЕЛЬНИЧУК, доктор біологічних наук,  
В.Є.ЖУЛАЙ, кандидат сільськогосподарських наук**

*Наведено результати досліджень з вивчення оральної та контактної токсичності для бджіл речовин, що входять до складу пестицидів та інших препаратів і широко застосовуються в сільському господарстві України. Розраховані показники  $LD_{50}$  та  $LC_{50}$  для цих речовин.*

**Пестициди, медоносні бджоли, токсичність.**

Відомо, що серед усіх сільськогосподарських тварин медоносні бджоли є найбільш чутливими до забруднення навколишнього середовища. Навіть незначна концентрація токсичної речовини у ґрунті, воді, повітрі, нектарі або пилку медоносних рослин часто призводить до масового ураження та загибелі цих комах. Крім того, знаючи ступінь токсичності тієї чи іншої речовини для медоносних бджіл, можна судити про її токсичність і для людини [4].

**Метою роботи** було визначення ступеня оральної та контактної токсичності для бджіл деяких речовин (гліфосату, 2,4 – діхлорфеноксіоцтової кислоти, метсульфурон метилу, ацетохлору, тріадімефону, фосетилу алюмінію та лямбда-цигалотрину), які входячи до складу багатьох пестицидів та стимуляторів росту рослин, широко застосовуються у сільському господарстві України та інших країн світу [1,2].

**Методика досліджень.** У досліджах використовували медоносних бджіл (*Apis mellifera*) української степової породи, одержаних від здорової сім'ї з експериментальної пасіки лабораторії якості та безпеки продукції АПК, НАУ.

Діапазон робочих концентрацій для кожної з досліджуваних речовин визначали емпірично, шляхом проведення серії попередніх досліджень на невеликих (10-15 шт.) групах бджіл.

Визначення оральної та контактної токсичності досліджуваних речовин проводили у лабораторних умовах методами групової обробки. Тривалість періоду спостереження – 48 год. [3,5].

При визначенні контактної токсичності розчином досліджуваної речовини обробляли листи фільтрувального паперу, на один лист витрачали 2 мл робочого розчину. Листи підсушували протягом 1 год. та поміщали у садки для бджіл відповідної групи. Для контрольної групи листи обробляли розчинником, що використовувався у цьому досліді.

Бджіл для досліду відбирали з однієї гніздової рамки, струшуючи у контейнер, виготовлений з металевої сітки, який поміщали в ексікатор та обробляли бджіл чистим CO<sub>2</sub> протягом двох хвилин для тимчасової втрати рухливості. Потім їх відразу переносили до садків, виготовлених з металевої нержавіючої сітки з шириною ячейки 3,5 мм, дно яких було застелене фільтрувальним папером. До кожного садка поміщали по 20 бджіл, яких годували досхоchu 50 %-ним цукровим сиропом з пластикових годівниць. Усього сформували шість груп бджіл: одну контрольну та п'ять дослідних. У кожній групі було 3 садки, які з бджолами ставили у термостат з системою пасивної вентиляції, де підтримували температуру плюс 32 °C та відносну вологість 35-70 % [6].

При визначенні оральної токсичності до 50 %-ного цукрового сиропу, який згодували бджолам дослідних груп, додавали різну кількість відповідної речовини. Сироп згодували з пластикових годівниць, які перед постановкою у садки зважували. Для визначення втрати маси годівницями за рахунок випаровування вологи у термостат також поміщали садки без бджіл з попередньо зваженими годівницями з сиропом.

Масу з'їденого бджолами корму визначали за різницею маси годівниць до та після проведення досліду, при цьому враховували втрату їх маси за рахунок випаровування вологи.

Підрахунок загиблих та уражених бджіл при визначенні оральної та контактної токсичності проводили на 24-ту та 48-му годину досліду. На основі одержаних даних розраховували показники LC<sub>50</sub>, та LD<sub>50</sub>.

**Результати досліджень.** Результати проведених досліджень наведено в таблиці.

**Оральна та контактна токсичність деяких речовин для медоносних бджіл**

Речовина	Оральна токсичність		Контактна токсичність
	LC <sub>50</sub> , мг/г корму	LD <sub>50</sub> , мкг/бджолу	LD <sub>50</sub> , мг/100 см <sup>2</sup> сиропу
Гліфосат	4,83	> 122	>196
2,4 – діхлорфеноксіцтова кислота	5,08	> 126	>88
Метсульфурон метил	>12	780	>12
Ацетохлор	2,61	169	≤34
Триадімефон	>0,8	> 77	>12,5
Фосетил алюмінію	>2,6	> 196	>203
Лямбда-цигалотрин	0,05	>1,5	0,1

Як видно з таблиці, серед досліджених речовин порівняно високу токсичність для медоносних бджіл має лише лямбда-цигалотрин, який входить до складу деяких інсектицидів. Отже, при застосуванні на полях пестицидів або інших препаратів, які містять лямбда-цигалотрин у концентраціях ≥16мкг/г, слід вживати заходів для захисту медоносних бджіл від отруєння.

Решта досліджених речовин є практично нетоксичними для медоносних бджіл за умов дотримання діючих норм їх застосування у складі пестицидів та інших препаратів.

Як видно з наведених діаграм (рис. 1-7), зі зростанням концентрації гліфосату, 2,4 – діхлорфеноксіцтової кислоти, ацетохлору та лямбда-цигалотрину їх токсична дія на бджіл достовірно зростала, з іншого боку, використані у досліді концентрації метсульфурон метилу, триадімефону, фосетилу алюмінію не справляли на бджіл достовірно токсичної дії.

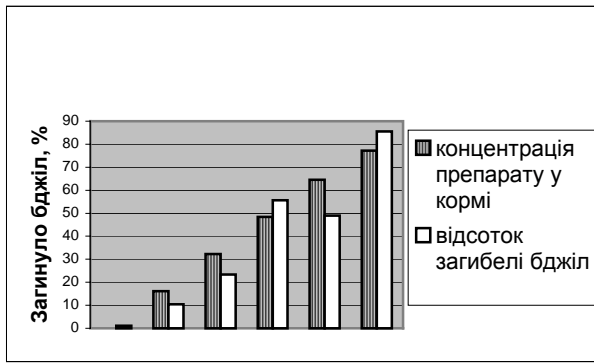


Рис. 1. Оральна токсичність препарату гліфосат для бджіл

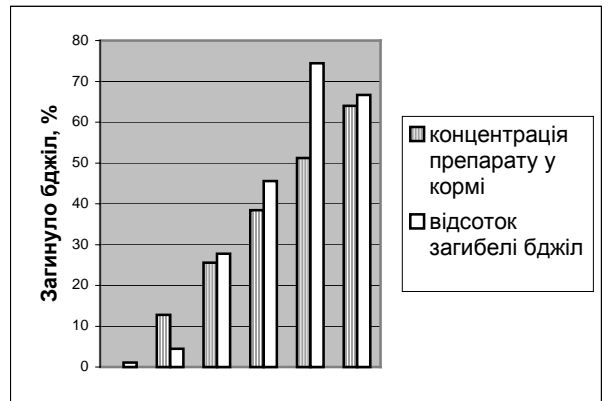


Рис. 2. Оральна токсичність препарату лямбда-цигалотрин для бджіл

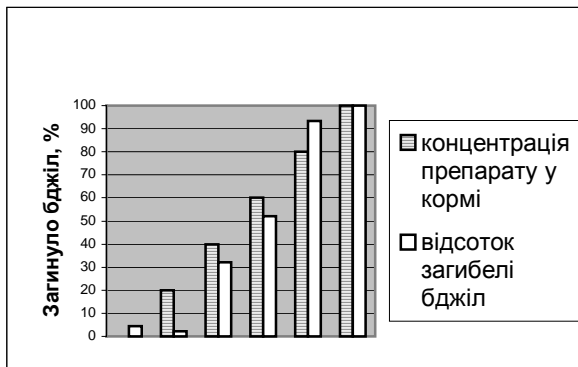


Рис. 3. Оральна токсичність 2,4 діхлорфеноксіоцтової кислоти для бджіл

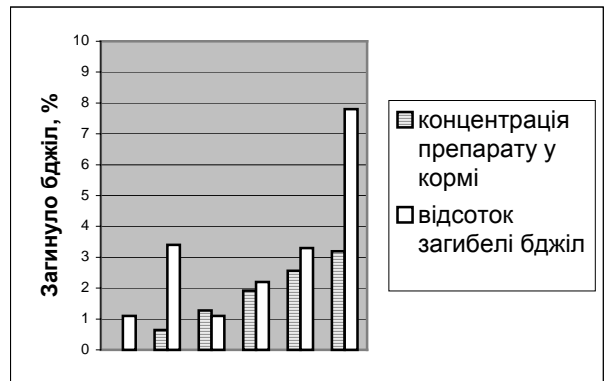


Рис.4. Оральна токсичність препарату фосетил алюмінію для бджіл

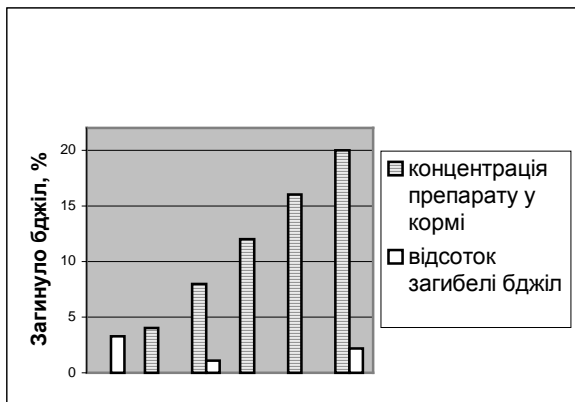


Рис.5. Оральна токсичність препарату метсульфурон метил для бджіл

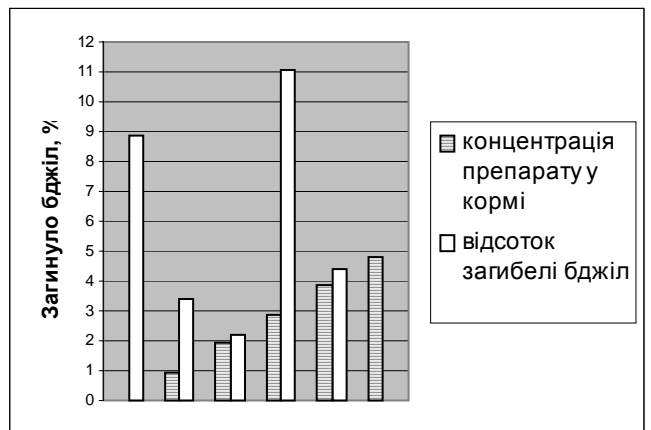


Рис. 6. Оральна токсичність препарату тріадімефон для бджіл

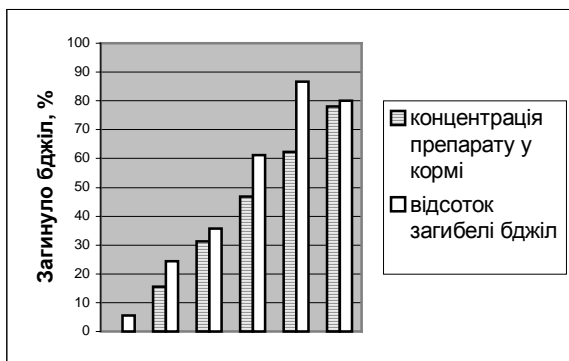


Рис. 7. Оральна токсичність препарату ацетохлор для бджіл

## ВИСНОВКИ

При застосуванні на полях пестицидів або інших препаратів, які містять лямбда-цигалотрин у концентраціях  $\geq 16$  мкг/г, слід вживати заходів щодо захисту медоносних бджіл від отруєння.

Гліфосат, 2,4 – діхлорфеноксіоцтова кислота, метсульфурон метил, ацетохлор, триадімефон та фосетил алюмінію є практично нетоксичними для медоносних бджіл за умов дотримання діючих норм їх застосування у складі пестицидів та інших препаратів.

Зі зростанням концентрації гліфосату, 2,4 – діхлорфеноксіоцтової кислоти, ацетохлору та лямбда-цигалотрину їх токсична дія на бджіл достовірно зростала.

При підвищенні концентрації метсульфурон метилу, триадімефону та фосетилу алюмінію не було зафіксовано достовірного підвищення їх токсичної дії на бджіл.

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Доповнення до переліку пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні / В.Л. Петрунук, Г.О. Лагуточкіна, Д.В. Іванов, Н.В. Любач, М.І. Ткачук – К.: Юнівест Маркетинг, 2002. – 132 с.

2. Перелік пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні / В.Л. Петрунук, Г.О. Лагуточкіна, Д.В. Іванов, Н.В. Любач, М.І. Ткачук – К.: Юнівест Маркетинг, 2001. – 270 с.

3. Седокур Л.К. Справочник по пестицидам. – К.: Урожай, 1986. – 432 с.

4. Felton J.C., Oomen P.A., Stevenson J.H. Toxicity and hazard of pesticides to honey bees: harmonization of test methods // Bee World 67.– 1986. – P. 114-124

5. Revised guidelines on environmental criteria for the registration of pesticides. Food and Agriculture Organization of the United Nations. – Rome, 1989.

6. Smart L.E., Stevenson J.H. Laboratory estimation of toxicity of pyrethroid insecticides to honey bees: relevance to hazard in the field // Bee World 63. – 1982.– P. 150-152

**Степени токсичности некоторых составляющих пестицидов и стимуляторов роста растений для медоносных пчел (*Apis mellifera L.*)**

**С.Д. Мельничук, В.Е. Жулай**

Изложены результаты исследований по изучению оральной и контактной токсичности для медоносных пчел некоторых веществ, которые входят в состав пестицидов и других препаратов и широко используются в сельском хозяйстве Украины. Рассчитаны показатели LD<sub>50</sub> и LC<sub>50</sub> для этих веществ.

**Пестициды, медоносные пчелы, токсичность.**

**Grades of toxicity of some components of pesticides and stimulants of plant growth for honeybee (*Apis mellifera L.*)**

**S.Melnichuck, V.Zhulay**

The outcomes of investigations on study of an oral and contact toxicity for honeybees of some compounds of pesticides and other agricultural substances, which are widely applied in agriculture of Ukraine, are illustrated. LD<sub>50</sub> and LC<sub>50</sub> indexes are gained for those compounds.

**Pesticides, honeybees, toxicity.**

## РОЛЬ ВАПНУВАННЯ І ДИФЕРЕНЦІЙОВАНОГО УДОБРЕННЯ У ВІДНОВЛЕННІ РОДЮЧОСТІ ДЕГРАДОВАНИХ ГРУНТІВ

В.М.Польовий, кандидат сільськогосподарських наук,  
Рівненська державна сільськогосподарська дослідна станція,  
Н.А.Деркач, старший науковий співробітник,  
С.І.Веремеєнко, доктор сільськогосподарський наук,  
Національний університет водного господарства і природокористування

*У стаціонарному польовому досліді вивчено вплив вапнування і диференційованого удобрення на відновлення продуктивності деградованого темно-сірого опідзоленого ґрунту в умовах Західного Лісостепу.*

*Вапнування, диференційоване удобрення, родючість, деградовані ґрунти.*

Одним із наслідків переходу агропромислового комплексу на ринкові відносини є складні трансформації в його спеціалізації, порушення співвідношення між рослинницькою і тваринницькою галузями, різке зменшення виробництва і внесення гною, що відбувається на фоні мізерних обсягів застосування мінеральних добрив. Нині на більшій частині посівних площ добрива не застосовуються зовсім. Наприклад, в землеробстві Рівненської області у 2004 р. частка удобреної мінеральними добривами землі складала 38,0%, а органічними – 5,6 % [1]. Лише за 2001–2004 рр. ґрунти України втратили в середньому 0,05 % гумусу, 4 мг/кг – рухомих фосфатів та 6 мг/кг – обмінного калію [2]. Деякі ґрунти змінилися настільки, що можуть бути віднесені до іншого різновиду, або типу ґрунту. Процеси деградації охопили практично всю територію землекористування, всі типи ґрунтів [3].

Конкурентоспроможне сільськогосподарське виробництво на агрохімічно деградованих ґрунтах можливе за умови відновлення їх агропотенціалу шляхом внесення достатньої кількості органічної речовини та мінеральних добрив для оптимізації їх поживного режиму і фізико-хімічних

властивостей.

За відсутності гною насичення ґрунтів органічною речовиною може відбуватись за рахунок побічної продукції рослинництва та сидератів [4, 5], але альтернативи мінеральним добривам у поповненні вмісту поживних речовин, особливо фосфору і калію, в цих умовах немає.

Основною метою наших досліджень було вивчення можливості відновлення родючості агрохімічно деградованих ґрунтів до рівня окультурених за допомогою вапнування й удобрення.

**Методика досліджень.** Польові дослідження проводили у стаціонарному досліді на Рівненській державній сільськогосподарській дослідній станції з 1960 р. Після реконструкції дослід у 2001 р. звільнилось два поля сівозміни з ділянками: на одній з них від початку закладки стаціонару культури вирощувались без удобрення, а на другій – з використанням рекомендованих доз.

Ґрунт – темно-сірий опідзолений. Перед закладкою дослід у ділянки характеризувались такими агрохімічними показниками: гумус – 1,21 і 1,35 %; рН сольове – 5,1 і 5,0; рухомий фосфор – 105 і 173 мг/кг; обмінний калій – 43 і 67 мг/кг.

Дослідження проводили протягом 2002-2005 рр. у двопільній сівозміні, де ярий ячмінь чергувався з кукурудзою на зерно.

Вапнування проводили згідно зі схемою дослід перед його закладкою з розрахунку одна норма  $\text{CaCO}_3$  за гідролітичною кислотністю. Фосфорні та калійні добрива у вигляді простого суперфосфату і каліймагnezії вносили восени під зяблеву оранку, а азотні – під ранньовесняну культивуацію. Як органічні добрива застосовували солом у ячменю і стебла кукурудзи з внесенням компенсуючої дози азоту та зелену масу гірчиці білої на сидерат.

При проведенні польових досліджень користувалися методикою Б.М.Доспехова.

**Результати досліджень.** Вапнування і внесення рекомендованих доз добрив дають можливість значно нівелювати різницю в продуктивності різних за

родючістю ділянок темно-сірого опідзоленого типу ґрунту. Якщо без застосування добрив за врожайністю ячменю різнокультурені ділянки в середньому за 4 роки відрізнялись на 49 %, то на фоні  $N_{60}P_{60}K_{60}$  – на 14 %. За такої дози добрив на провапнованих ділянках різниця в урожайності була лише 11 % (табл. 1).

1. Урожайність зерна ярого ячменю на ґрунтах різної родючості залежно від удобрення і вапнування, ц/га

Використання ділянок у 1960-2001 рр.	Удобрення у 2002-2005 рр.	Роки досліджень				Середнє за 2002-2005 рр.	Відхилення, ±	
		2002	2003	2004	2005		фактор А	фактор Б
фактор А	фактор Б							
Без добрив (ділянка 1)	Без добрив - контроль	20,1	15,1	24,7	18,7	19,6	-	-
	$N_{60}P_{60}K_{60}$ + рослинні рештки	31,7	27,2	46,2	33,4	34,6	-	+15,0
	$N_{60}P_{60}K_{60}$ + рослинні рештки + $CaCO_3$	40,4	32,0	50,1	35,7	39,5	-	+19,9
	$N_{150}P_{104}K_{257}$ + рослинні рештки + $CaCO_3$	46,7	39,5	62,5	44,2	48,2	-	+28,6
Внесено $N_{72}P_{64}K_{65}$ + 10 т гною на 1 га сівозмінної площі (ділянка 2)	Без добрив - контроль	29,8	23,4	38,1	25,7	29,2	+9,6	-
	$N_{60}P_{60}K_{60}$ + рослинні рештки	35,9	32,1	52,6	36,9	39,4	+4,8	+10,2
	$N_{60}P_{60}K_{60}$ + рослинні рештки + $CaCO_3$	43,6	35,6	57,3	38,6	43,8	+4,3	+14,6
	$N_{142}P_{36}K_{149}$ + рослинні рештки + $CaCO_3$	50,7	41,8	65,2	49,4	51,8	+3,6	+22,6

$НІР_{05}$ , за фактором А, ц/га 1,4 1,2 0,7 0,6 1,0

$НІР_{05}$ , за фактором Б, ц/га 2,0 1,7 0,9 0,8 1,4

$НІР_{05}$ , взаємодії, ц/га 2,9 2,5 1,2 1,3 2,0

Різке зменшення різниці в продуктивності ділянок під дією однакових доз добрив і вапна зумовлене, насамперед, значно більшими приростами врожаю від їх внесення на бідних на поживні речовини ґрунтах. Зокрема, внесення  $N_{60}P_{60}K_{60}$  на тривалий час не удобрювану ділянку призвело до збільшення

врожайності ячменю ярого на 15,0 ц/га, тоді як на удобрюваній до 2002 р. – на 10,2 ц/га, або в 1,5 раза менше. При поєднанні цієї дози удобрення з вапнуванням природи зростали, відповідно до 19,9 і 14,6 ц/га.

На варіанті із застосуванням розрахованої на врожайність 50 ц/га зерна ячменю дози добрив  $N_{150}P_{104}K_{257}$ , середня за період досліджень врожайність зерна ячменю становила 48,2 ц/га, а його приріст до неудобреного фону – 28,6 ц/га, або 59 %. За внесення на окультуреному ґрунті  $N_{142}P_{36}K_{149}$ , врожайність зростала до 51,8 ц/га, а приріст від добрив і вапна – на 22,6 ц/га, або 43 %.

Отже, завдяки дуже високій в умовах достатнього зволоження окупності мінеральних добрив, їх застосування на бідних на поживні речовини темно-сірих опідзолених ґрунтах дає можливість підвищити врожайність ярого ячменю майже у 2,5 раза. Однак і за таких умов бідніші ґрунти на 7,5 % за врожайністю поступалися більш окультуреним навіть при внесенні на останніх на 18 % меншої дози добрив.

За результатами досліджень, кукурудза також добре реагувала на внесення мінеральних добрив. Застосування  $N_{150}P_{90}K_{120}$  на фоні використання для удобрення побічної продукції сприяло зростанню врожайності зерна ячменю ярого на першій і другій ділянках відповідно на 15,8 і 14,1 ц/га, або на 44,4 і 29,6 % (табл. 2). Значному підвищенню ефективності добрив сприяло також вапнування ґрунту. За поєднання цієї дози добрив з вапнуванням природи врожаю на першій і другій ділянках порівняно з контрольним варіантом становили відповідно 30,9 і 23,4 ц/га, або 86,8 і 49,2 %. Тобто завдяки вапнуванню врожайність додатково зросла відповідно на 29,4 і 15,1 %. Високу ефективність при вирощуванні кукурудзи на зерно забезпечили також мінеральні добрива в дозах, розрахованих на заплановану врожайність 80 ц/га. За внесення на фоні вапнування рослинних решток та мінеральних добрив на першій і другій ділянках відповідно  $N_{318}P_{207}K_{340}$  і  $N_{294}P_{151}K_{321}$  отримано найвищий врожай зерна (77,0 і 83,6 ц/га), який був на 41,4 і 36,0 ц/га більшим порівняно з неудобреним фоном та на 10,5 і 12,6 ц/га, ніж при застосуванні рекомендованих доз добрив.

Визначення збору кормових одиниць з 1 га сівозмінної площі показало, що внесення під культури рослинних решток і рекомендованих доз добрив на першій і другій ділянках сприяло зростанню продуктивності сівозміни відповідно на 55,2 і 31,7 % (табл. 3). За поєднання такої системи удобрення з вапнуванням зібрано відповідно 68,8 і 74,5 ц/га кормових одиниць, що на 91,6 і 49,6 % більше, ніж на контролі (без добрив) та на 23,5 і 49,6 % порівняно з застосуванням добрив без вапнування. Це свідчить про винятково важливу роль

## 2. Врожайність зерна кукурудзи залежно від родючості ґрунту, удобрення і вапнування, ц/га

Використання ділянок у 1960-2001 рр.	Удобрення у 2002-2005 рр.	Роки досліджень				Середнє за 2002-2005 рр.	Відхилення, ±	
		2002	2003	2004	2005		фактор А	фактор Б
фактор А	фактор Б							
Без добрив (ділянка 1)	Без добрив - контроль	30,9	36,7	39,3	35,3	35,6	-	-
	N <sub>150</sub> P <sub>90</sub> K <sub>120</sub> + рослинні рештки	47,4	49,3	56,1	52,7	51,4	-	+15,8
	N <sub>150</sub> P <sub>90</sub> K <sub>120</sub> + рослинні рештки + CaCO <sub>3</sub>	59,0	67,5	73,8	65,6	66,5	-	+30,9
	N <sub>318</sub> P <sub>207</sub> K <sub>340</sub> + рослинні рештки + CaCO <sub>3</sub>	71,4	80,3	84,0	72,3	77,0	-	+41,4
Внесено N <sub>72</sub> P <sub>64</sub> K <sub>65</sub> + 10 т гною на 1 га сівозмінної площі (ділянка 2)	Без добрив - контроль	38,8	49,6	54,8	47,2	47,6	+12,0	-
	N <sub>150</sub> P <sub>90</sub> K <sub>120</sub> + рослинні рештки	52,6	62,1	69,3	62,8	61,7	+10,3	+14,1
	N <sub>150</sub> P <sub>90</sub> K <sub>120</sub> + рослинні рештки + CaCO <sub>3</sub>	63,1	71,6	77,7	71,8	71,0	+4,5	+23,4
	N <sub>294</sub> P <sub>151</sub> K <sub>321</sub> + рослинні рештки + CaCO <sub>3</sub>	78,4	82,4	89,6	84,0	83,6	+6,6	+36,0

НІР<sub>05</sub>, за фактором А, ц/га                    2,0        1,2        1,7        1,6        1,6

НІР<sub>05</sub>, за фактором Б, ц/га                    2,8        1,8        2,5        2,4        2,4

НІР<sub>05</sub>, взаємодії, ц/га                        4,0        2,5        3,6        3,4        3,4

вапнування у відновленні родючості підкислених ґрунтів за період тривалого інтенсивного використання їх як без удобрення, так і за його застосування.

Мінеральні добрива в дозах, розрахованих балансовим методом на заплановану врожайність ярого ячменю і кукурудзи на зерно, виявились значно ефективнішими ніж рекомендовані і забезпечили порівняно з останніми на першій і другій ділянках вищу продуктивність сівозміни відповідно по 18,0 %. Їх застосування в поєднанні з вапнуванням і внесенням у ґрунт рослинних решток дає можливість підвищувати продуктивність сівозміни в 2,3-1,8 раза і підтримувати її на рівні 81,2 -87,9 ц/га кормових одиниць.

3. Вплив родючості ґрунту, удобрення і вапнування на збір кормових одиниць, ц/га  
(середнє за 2002-2005 рр.)

Використання ділянок у 1960-2001 рр.	Удобрення у 2002-2005 рр.	Збір кормових одиниць			Відхилення, ±	
		ячмінь	кукурудза	з 1 га сівозмінної площі	фактор А	фактор Б
фактор А	фактор Б					
Без добрив (ділянка 1)	Без добрив - контроль	24,1	47,7	35,9	-	-
	N <sub>105</sub> P <sub>75</sub> K <sub>90</sub> + рослинні рештки	42,6	68,9	55,7	-	+19,8
	N <sub>105</sub> P <sub>75</sub> K <sub>90</sub> + рослинні рештки + CaCO <sub>3</sub>	48,6	89,1	68,8	-	+32,9
	N <sub>234</sub> P <sub>155</sub> K <sub>248</sub> + рослинні рештки + CaCO <sub>3</sub>	59,3	103,2	81,2	-	+45,3
Внесено N <sub>72</sub> P <sub>64</sub> K <sub>65</sub> + 10 т гною на 1 га сівозмінної площі (ділянка 2)	Без добрив - контроль	35,9	63,8	49,8	+13,9	-
	N <sub>105</sub> P <sub>75</sub> K <sub>90</sub> + рослинні рештки	48,5	82,7	65,6	+9,9	+15,8
	N <sub>105</sub> P <sub>75</sub> K <sub>90</sub> + рослинні рештки + CaCO <sub>3</sub>	53,9	95,1	74,5	+5,7	+24,7
	N <sub>218</sub> P <sub>93</sub> K <sub>235</sub> + рослинні рештки + CaCO <sub>3</sub>	63,7	112,0	87,9	+6,7	+38,1

Значний науковий і практичний інтерес має встановлення кількісних параметрів ступеня деградації ґрунтів. Одним з таких показників може бути різниця в продуктивності окремих культур або сівозміни на окультурених і

деградованих ґрунтах. При цьому різниця в зборі кормових одиниць з першої і другої ділянок для кожної культури була різною і дорівнювала на варіантах без добрив для ярого ячменю 11,8 ц/га, кукурудзи на зерно – 16,1 і середньому для сівозміни – 13,9 ц/га. При внесенні рослинних решток та рекомендованих і розрахункових доз добрив їх ефективність на окультуреній ділянці знижувалась тим більше, чим вищою була доза добрив. Тому, на нашу думку, при загальній оцінці ступеня деградації ґрунтів застосування для порівняння середніх за ротацію сівозміни показників продуктивності дає більш об'єктивні результати.

Слід враховувати, що різниця в продуктивності ґрунтів значно змінюється залежно від фону удобрення. Так, без удобрення середній у сівозміні збір кормових одиниць становив 13,9 ц/га, при застосуванні рекомендованих доз добрив та рослинних решток без вапнування – 9,9 ц/га, а з вапнуванням – 5,7 ц/га кормових одиниць. Вирівнювання продуктивності ґрунтів у міру підвищення доз добрив супроводжувалось значно вищим приростом збору кормових одиниць від добрив на деградованій ділянці, який в середньому за чотири роки становив 15,8-41,4 ц/га, тоді як на більш окультуреній – 14,1-36,0 ц/га.

## **Висновки**

1. Прирости врожаю зерна ярого ячменю від внесення рекомендованих та розрахункових доз добрив у поєднанні з рослинними рештками і вапнуванням на агрохімічно виснаженій ділянці були відповідно на 47,0, 36,3 і 26,5 % більшими, ніж на окультуреній ділянці, проте загальна врожайність на останній при цьому була на 7,5–13,9 % вищою.

2. Найвищу врожайність зерна кукурудзи на різних за окультуреністю ділянках, відповідно 77,0 і 83,6 ц/га, отримано за внесення доз мінеральних добрив, розрахованих на заплановану врожайність у поєднанні з вапнуванням. Це на 41,4 і 36,0 ц/га більше порівняно з варіантами без добрив і на 10,5 і 12,6 ц/га більше, ніж при застосуванні рекомендованих доз добрив

3. Вапнування ґрунту на фоні застосування на удобрення побічної рослинницької продукції в поєднанні з рекомендованими та розрахованими на заплановану врожайність дозами мінеральних добрив дає можливість зменшити різницю в продуктивності сівозміни між деградованим і більш окультуреним ґрунтом до 8,3 %, тоді як без удобрення вона становила 38,7 %.

### **СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ**

1. Статистичний щорічник Рівненської області за 2004 рік. – Рівне, 2005. – С.143.
2. Сергєєв В.В., Бенцаровський Д.М., Кисіль В.І. Агрохімічні пріоритети охорони родючості ґрунтів // Вісник аграрної науки. – 2004. – № 11. – С. 5-7.
3. Тараріко О.Г. Охорона родючості ґрунтів у контексті продовольчої безпеки // Вісник аграрної науки. – 2003. – № 9. – С.5-9.
4. Сайко В.Ф. Землеробство на шляху до ринку. – К.: Ін-т землеробства УААН, 1997. – 48 с.
5. Дегодюк Е.Г. Вирощування екологічно чистої продукції рослинництва. – К.: Урожай, 1992. – 317 с.

### **РОЛЬ ИЗВЕСТКОВАНИЯ И ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОГО УДОБРЕНИЯ В ВОСТАНОВЛЕНИИ ПЛОДОРОДИЯ ДЕГРАДИРОВАННЫХ ПОЧВ**

**В.М. Полёвый, Н.А. Деркач, С.И. Веремеенко**

В стационарном полевом опыте изучено влияние известкования и дифференцированного удобрения на возобновление продуктивности деградированных темно-серых оподзоленных почв в условиях Западной Лесостепи.

Известкование, дифференцированное удобрение, плодородие, деградированные почвы.

**ROLE OF LIMING AND DIFFERENTIATING FERTILIZING IN  
RECOMMENCEMENT OF FERTILITY OF DEGRADED SOILS**

**V.M.Polyovyj, N.A.Derkach, S.I.Veremeenko**

The article deals with the results of the stationary field experiment on studying of influence of liming and differentiating fertilizing on recommencement of productivity of degraded dark grey podzolized soils under the Western Forest-Steppe.

Liming, differentiating fertilizing, fertility, degraded soils.

**Шляхи створення сортів пшениць дворучок з комплексним поєднанням  
основних ознак і властивостей**

**М.Д. ГОРГАН, кандидат біологічних наук,**

**Г.О. МОРОЗ, аспірантка\***

*Наведено результати експериментальних досліджень та селекційної роботи зі створення різноманітних гібридних популяцій пшениць дворучок, які поєднують високу морозо- та зимостійкість і врожайність з іншими господарсько цінними властивостями. Величина прояву та диференціація рослин щодо вивчених ознак залежить від генетичних особливостей вихідних форм і ступеня прояву лімітуючих чинників навколишнього середовища.*

*Пшениця, дворучки, гібрид, ознака, морозо- та зимостійкість, продуктивність, вегетаційний період, яровизація, кореляція.*

В умовах Лісостепу і Полісся посіви озимої пшениці в зимово-весняний період часто гинуть від різких перепадів температур, притертої льодяної кірки, випрівання, вимокання і сніжної плісені. Тому виникає необхідність у доборі сортів альтернативного способу життя, придатних як для осіннього, так і весняного посівів, а також „ремонту” посівів озимої пшениці після несприятливих умов перезимівлі.

Одним з лімітуючих чинників широкого розповсюдження та впровадження сортів дворучок у виробництво є нижча порівняно з озимою пшеницею морозо- і зимостійкість. Іншою вимогою до сортів такого типу є висока урожайність при осінньому і для ярої пшениці, при весняному посівах.

Крім того, останнім часом все частіше спостерігається порушення сівозмін, широко практикується необґрунтоване збільшення посівних площ під просапними і пізніми технічними культурами, що призводить до недосіву, а отже, і недобору зерна озимої та ярої пшениць.

Тому створення сортів пшениць дворучок, які поєднують високу морозо- та зимостійкість і продуктивність з комплексом інших господарсько цінних ознак є актуальною і має велике економічне значення.

**Матеріал, умови і методи досліджень.** Селекційну роботу та експериментальні дослідження проводили в лабораторії пшениць Носівської селекційно–дослідної станції (1992 -2003 рр.) і на Агрономічній дослідній станції Національного аграрного університету в науковій сівозміні кафедри селекції та насінництва (2004-2005 рр.). Вихідним матеріалом слугували озимі та ярі сорти пшениць вітчизняної селекції й віддалені в еколого-географічному відношенні мексиканські форми і лінії, а також одержані на їх основі власні озимо-ярі і яро-озимі гібриди.

Основним методом роботи була гібридизація з використанням різних схем схрещування в поєднанні з спрямованим індивідуальним доббором рослин у різних

© М.Д. Горган, Г.О. Мороз, 2006

поколіннях гетеро- та гомозиготних гібридних популяцій. Кастрація материнських форм загальноприйнята з запиленням колосків twell-методом [5]. Пари для схрещування при створенні сортів пшениць дворучок відрізнялися за типом розвитку та генетичним походженням.

Посів, обліки і фенологічні спостереження провели за методиками, прийнятими в науково-селекційних установах [4]. Гібридне насіння висівали в осінні і весняні оптимальні для даних зон строки. Крім того, восени практикували ранній посів (22-25 серпня), провокуючи переростання рослин і знижуючи їх зимостійкість, а також пізній весняний посів (II – III декада травня), виключаючи можливість проходження стадії яровизації.

Індивідуальні добори та гібриди  $F_1$  висівали вручну без повторень на площі живлення 5x30 см. Лінії  $F_2$  -  $F_6$  розміщували рендомізовано, в 4-кратній повторності, з довжиною ділянки два погонних метри. Посів провели касетною сівалкою СКС-6-10. Стандарти озимих (Миронівська 61, Поліська 92, Донський н/к, Крижинка) і ярих (Рання 93, Харківська 26, Білоруська 12) повторювалися через 15 зразків.

Стійкість рослин проти основних патогенів зернових культур оцінювали в період вегетації в міру їх ураження. Тип, ступінь та інтенсивність розвитку хвороб визначали візуально за прийнятою шкалою на штучному інфекційному і природному провокаційному фонах [6].

В основу досліджень був покладений метод гібридологічного аналізу. Для оцінки істотних відмінностей використовували  $\chi^2$ , а для вивчення розсадників без повторень застосовували метод урівноваженої середньої [3]. Крім візуальної оцінки гібридів, що перезимували, підраховували їх кількість. Показником зимостійкості, який визначали в I-II декаді квітня, був відсоток рослин, що вижили. Одержані результати опрацьовували за допомогою кореляційного та дисперсійного аналізів [7].

Оцінку на зимо- та морозостійкість проводили в природних польових умовах при достатньому діапазоні мінусових температур (від 0 до  $-25^{\circ}\text{C}$  і нижче) з наявністю або відсутністю снігового покриву. Пряме проморожування селекційного матеріалу і виняткова диференціація рослин на стійкість проти низьких температур спостерігались у 1993/94, 1996/97 і 2002/03 рр., що дозволило з високою ймовірністю відділити слабо- від високоморозостійких форм. Незвично високий позитивний температурний фон був у 1992/93, 1995/96, 1998/99 і 2000/01 рр., що практично знизило ефективність доборив за ознаками, що вивчалися. Найменшу небезпеку для вегетуючих посівів озимої й ярої пшениці несли пізні весняні приморозки, які спостерігалися з різною частотою та інтенсивністю в 1994, 1999, 2000 і 2004 рр.

Отже, роки проведення досліджень були різними за кліматичними умовами і впливом несприятливих чинників, що дозволило всебічно вивчити і оцінити гібридний матеріал пшениць дворучок.

**Результати досліджень та їх обговорення.** Щорічно в природних польових умовах ми вивчали велику кількість вихідного та гібридного матеріалу з метою виявлення і добору морозостійких форм пшениць дворучок.

У роки з м'якими зимами не завжди вдавалося достовірно диференціювати їх за ознаками, але в суворі зими діапазон рослин, що перезимували, варіював у межах від 1 до 9 балів.

Аналізуючи показники перезимівлі гібридних популяцій за роками було відмічено, що їх варіабельність свідчить про яскраво виражену полігенну природу компонентів схрещування та ступені напруженості навколишнього середовища в зимовий період (табл.1).

1. Зимостійкість гібридних популяцій пшениць дворучок і стандартів, %  
(середні дані за 1993-2003 рр., Носівська СДС)

Сорт і гібридна популяція	Показник перезимівлі за роками, %					
	1993-1994	1995-1996	1996-1997	1998-1999	2000-2001	2002-2003
<b>Озимі х озимі</b>						
Миронівська 61, стандарт	72,3	95,1	65,2	92,7	86,7	59,3
Зоряна х Золотава Носівська	60,8	91,7	57,9	91,3	90,3	56,3
(Носівчанка х Донський н/к ) х Харківська 105	51,1	90,5	53,6	80,4	93,2	58,8
АН-2 х Гармонія	53,5	93,2	54,3	86,2	94,7	53,9
<b>Озимі х ярі, ярі х озимі</b>						
Поліська 92, стандарт	63,7	94,8	63,1	90,4	97,2	56,3
(АН -1 х Миронівська 808) х Trisso	32,6	82,7	41,6	82,5	91,6	38,9
(Миронівська 61 х Мірлебен ) х Білоруська 12	36,5	87,3	33,9	85,3	85,3	40,8
(Золотава Носівська х Холгер) х Краса Полісся	21,1	73,4	37,3	79,2	90,4	35,7
Хеніка х Харківська 105	35,9	84,1	24,2	80,5	72,7	27,4
Рання 93 х Мірлебен	22,4	60,5	31,7	76,6	86,2	32,3
Воронезька 6 х Одеська 265	29,7	61,9	21,5	79,3	69,3	25,2
<b>Озимі х СУММІТ; СУММІТ х озимі</b>						
Донський н/к	57,2	90,1	60,9	94,3	92,2	48,9
Олеся х (2615 х Кардинал)	30,0	67,3	23,5	53,4	87,5	17,3
Харківська 32 х (Білоруська 12 х Донецька 48)	27,6	62,1	24,3	65,1	89,3	25,5
(Одеська Ювілейна х Поліська 90) х Харківська 6	21,1	69,7	31,2	48,3	76,2	10,9
(14 х Легенда) х Горбі Центурі	24,6	57,4	21,3	62,9	80,7	12,7
118 х F <sub>2</sub> (1065 х Зоряна)	12,3	64,3	25,6	71,4	79,4	13,6
(Скороспілка 95 х Trisso) х Гана	19,4	53,5	19,4	63,2	80,1	15,4

НІР <sub>0,05</sub>	3,84	3,61	3,04	3,16	2,15	3,19
---------------------	------	------	------	------	------	------

При порівнянні різних гібридних популяцій встановлено, що морозостійкість гібридів, одержаних від схрещування батьків озимої форми, підвищується до 51,1-94,7 %. Якщо один з батьків ярої форми, цей показник знижується до 21,5-91,6 %, або на 3,6-77,2 % порівняно з першим типом схрещування. При залученні до гібридизації еколого-географічно віддалених форм (СУММІТ) ступінь морозо- та зимостійкості гібридів знижується до 48,3 %, а в дуже суворі зими вони майже повністю гинуть (10,9 %).

Добре виживання генотипів першої групи зумовлене тривалістю стадії яровизації та їх здатністю перебувати в глибокому спокої, що не властиве сортам південного походження. Цю особливість важко подолати при створенні високозимостійких сортів дворучок для зон України.

В усіх комбінаціях схрещування у гібридів F<sub>1</sub> проявився гетерозис до морозостійкості, а в F<sub>2</sub> ця ознака успадковувалася за проміжним типом. У відносно м'які зими кількість трансгресій за ознаками, що вивчалися, значно зростала, але в роки з жорсткими умовами підтверджувалась їх загальна слабка зимостійкість і більшість з них гинули.

Таким чином, частота прояву того чи іншого типу успадкування ознаки морозо- та зимостійкості змінювалася залежно від генетичних особливостей вихідних форм та інтенсивності низьких температур на глибині залягання вузла кущіння гібридів пшениці.

Відомо, що озимі та ярі форми і дворучки відрізняються між собою різною довжиною періоду від сходів до колосіння [8].

Тривалість періоду вегетації у озимо-ярих і яро-озимих гібридів різна від ранньо- до пізньостиглих. При осінньому посіві в них переважає скоростиглість (260-270 днів). Усі зразки мають позитивну фотоперіодичну реакцію. При скороченні світлового дня вони призупиняють свій розвиток і не переходять до генеративної фенофази, але суттєво відрізняються від озимих сортів за типом осіннього росту та розвитку. Незважаючи на низьку температуру і короткий день, вони більш активно ростуть і до перших морозів переходять у IV–VI вегетаційну

фазу. Виходячи з цього рівень морозо- та зимостійкості у них знаходиться у прямій залежності від інтенсивності ростових процесів і накопичення вуглеводів з осені. Щоб уникнути надлишкового росту, висівати такі гібриди слід в кінці оптимальних або на початку пізніх строків.

На ділянках дворучок з різними строками весняного посіву гібриди колосились неодноразово і продовжувався цей процес до глибокої осені. При ранніх строках посіву понад 20-25 %, а при пізніх – менше 40-45 % рослин до збирання врожаю залишалися травою. За строками дозрівання зерна у виколошених гібридів відмічена подібна ситуація, але більшість з них були дуже пізньостиглими (130 днів і більше) та підлягали жорсткій вибраковці. На жаль, деякі скоростиглі гібридні популяції (95-100 днів) мали дрібний малопродуктивний колос, слабку соломину та ін. Середньостиглі форми (105-115 днів) за морфологічними ознаками не відрізнялись від вихідних форм, але відмічені деякі відмінності такі, як форма і величина колосу, забарвлення зерна, стійкість проти вилягання та хвороб. У них маса зерна більша на 17,3-33,8 % порівняно з якими батьками. Ці лінії ми вважали перспективними і залишили для подальшої роботи з метою створення сортів дворучок.

Сутність нашої роботи з вихідним матеріалом полягала в кумулятивному доборі позитивного комплексу ознак і властивостей, адаптованих до конкретних агрокліматичних умов.

На території України в окремі роки від несприятливих погодних умов врожай зернових культур знижується на 45-75 % і більше [1].

Нами встановлено, що одержані лінії, крім стійкості проти низьких температур, добре витримують зимові відлиги та весняні приморозки.

Потенціал продуктивності більшості форм реалізується переважно в сприятливі для перезимівлі роки, а в стресових умовах відбувається значне її зниження. Це пояснюється наявністю негативних кореляцій між цими ознаками [2].

Результати кореляційного аналізу показують, що в несприятливі для перезимівлі роки зв'язок між морозостійкістю гібридів і урожайністю високий.

Коефіцієнти кореляції становлять від  $0,71 \pm 0,05$  до  $0,84 \pm 0,01$ . У сприятливі для перезимівлі роки зв'язок між цими ознаками негативний і досягає рівня  $0,13 \pm 0,08 - 0,22 \pm 0,031$ . У такі роки непоганий врожай формують і слабоморозостійкі форми.

Таким чином, створення сортів пшениць дворучок з максимально вираженою морозостійкістю та високою продуктивністю – складне завдання. У результаті цілеспрямованої роботи було одержано серію гібридів, в яких дуже добре поєднувалися ці ознаки з комплексом інших господарсько цінних властивостей. Значна їх частина залучалась до складних і ступінчастих схрещувань. Використання у гібридизації морозостійких проміжних форм не завжди давало бажаний результат.

Одержані рекомбінанти часто успадковували більшість небажаних властивостей, таких як невіривняність за висотою, дати колосіння, ураження хворобами і, саме головне, низька продуктивність, в результаті чого вибраковувались.

Серед різноманіття гібридного матеріалу виділені зразки, які протягом декількох років зберігали високу морозостійкість і продуктивність. Це – напівкарликові, ранньостиглі, з синхронним кушінням, великою кількістю крупних зерен у колосі та хорошим фотосинтетичним апаратом рослини (табл.2).

Озерненість колосу в них на 20,6-33,1 % вища, ніж в озимих, а коефіцієнт кореляції між цими ознаками відповідно  $r=0,14-0,19$  та  $0,56-0,87$ .

Залежно від комбінації схрещування, озерненість колосків збільшилась на 18,5-32,6 зерен порівняно з материнськими формами, абсолютна маса – на 47,4-65,2 % і продуктивним кушінням – 1,96-2,58 стебла на одну рослину.

Аналіз морфологічних ознак показав, що в багатьох випадках урожайність забезпечується продуктивністю колосу або його окремими елементами. У значної кількості форм головну роль у формуванні врожаю відіграє число продуктивних стебел на одиницю площі. Ця ознака дуже цінна і притаманна гібридним популяціям, отриманим від схрещування озимих сортів з лініями мексиканської

2. Порівняльна характеристика морфологічних ознак гібридів дворучок і сортів озимої та ярої пшениці  
(середні дані за 2000-2004 рр., Носівська СДС)

Сорт та гібридна популяція	Показник					
	Вегетаційний період, дні	Коефіцієнт кущіння	Висота рослин, см	Кількість зерен у колосі, г	Маса зерен з колосу, г	Озерненість колосу, %
<b>Озимі форми</b>						
Миронівська 61, стандарт	268	2,18	100,3	54,9	2,19	58,2
Поліська 92	272	2,11	102,8	61,5	2,23	69,9
Донський н/к, стандарт	263	2,00	97,7	56,9	2,35	61,4
Зоряна	264	2,30	102,6	58,4	2,01	57,8
Носівчанка 2	278	2,16	99,1	59,9	2,17	55,2
Мірлебен	284	1,86	104,9	50,8	2,15	58,6
<b>Ярі форми</b>						
Рання 93, стандарт	85	2,03	101,7	51,7	2,46	69,9
Білоруська 12, стандарт	95	2,18	108,9	49,9	1,90	63,8
Легенда	92	2,36	92,8	54,3	2,60	72,2
Скороспілка 95	90	2,20	104,3	50,9	2,09	61,5
Воронезька 6	98	2,28	113,6	47,4	1,89	56,4
Харківська 26	90	2,51	105,2	48,2	2,11	59,6
<b>Гібриди дворучок</b>						
(Миронівська 61 х Мірлебен ) х Білоруська 12	*262	2,31	116,5	80,0	3,99	62,3
	**115	2,26	107,4	71,4	3,37	59,9
(Носівчанка 2 х Воронезька 6) х Недра	*264	2,22	101,8	60,9	3,45	68,7
	**105	2,34	91,2	50,3	3,92	63,2
(Мірлебен х Рання 93) х АН-2	*260	2,33	103,5	53,7	2,78	60,4
	**103	2,16	108,1	46,5	2,15	52,6
(212 х Донський н/к) х Миронівська 61	*263	2,58	99,2	66,1	3,36	81,7
	**110	2,45	91,7	62,7	2,74	72,8
(1432 х Зоряна) х Білоруська 12	*265	2,20	113,4	74,6	3,62	76,1
	**113	2,26	102,9	63,5	2,91	64,5
Легенда х Поліська 92	*275	1,96	105,2	78,0	3,93	68,4
	**109	2,02	96,6	67,3	3,25	60,9
(Скороспілка 95 х Trisso) х Гана	*277	2,15	119,7	63,4	3,64	74,2
	**116	2,01	111,4	59,9	3,05	61,5
1122 х F <sub>1</sub> (1532 х Золотава Носівська)	*268	2,48	105,9	61,7	3,57	69,6
	**105	2,14	100,2	54,5	2,90	61,1
25х 00341 оз) х Харківська 26	*270	2,62	108,8	74,8	3,35	84,3
	**108	2,37	98,1	68,8	2,24	73,5
<b>HP<sub>0,05</sub></b>	<b>*2,90</b>	<b>1,88</b>	<b>2,87</b>	<b>3,35</b>	<b>1,53</b>	<b>3,34</b>
	<b>**3,34</b>	<b>1,71</b>	<b>2,89</b>	<b>3,06</b>	<b>1,75</b>	<b>3,79</b>

\* Осінній посів;

\*\* Весняний посів.

селекції, в яких коефіцієнт кушіння становить 2,48-2,62. Висота стебла в усіх гібридів перевищувала мексиканську форму на 5,4-26,9 см, а довжина колосу відповідно – на 1,31-3,64 см. Одержані результати підтверджують єдиний недолік отриманих форм: за морозо- та зимостійкістю вони поступаються (на 42,1-46,7 %) озимим сортам Миронівський 61, Поліський 92 та Донський н/к.

Незважаючи на складність вирішення проблеми створення пшениць дворучок, які б володіли достатньою стійкістю проти стресових чинників навколишнього середовища, ми виділили рослини високої морозостійкості та продуктивності. Вони перевищують показники стандартів, але потребують селекційного доопрацювання, в основному щодо тривалості періоду вегетації при весняному, без обмежених строків, посіву.

### **Висновки**

1. Експериментальними дослідженнями встановлено, що генетичний контроль ознак морозо- зимостійкості у гібридів пшениць дворучок носять полігенний характер успадкування і детермінуються компонентами схрещування та умовами навколишнього середовища. Для виділення стійких проти стресових чинників зими форм необхідна наявність лімітуючого жорсткого для добору фону.
2. Важливим показником стабільної врожайності зразків дворучок є визначений рівень зимостійкості, який виступає надійним гарантом перезимівлі незалежно від умов регіону їх вирощування.
3. Створені гібриди відрізняються широким діапазоном тривалості періоду вегетації – від ранньо- до пізньостиглих. При осінньому посіві переважає скоростиглість, а при весняному – пізньостиглість. Більш продуктивними виявились середньостиглі форми.
4. У результаті цілеспрямованої роботи створені лінії пшениць дворучок, які поєднують високу морозо- та зимостійкість і продуктивність з комплексом інших господарсько цінних ознак. Селекційне їх покращання триває.

## Список літератури

1. Адаменко Т.А. Изменение агроклиматических условий и их влияние на зерновое хозяйство Украины / АПК – Информ. – Днепропетровск, 2004. – №41 (414). – С. 20-24.
2. Грицай Т.И., Беспалова Л.А. Оценка исходного материала озимой мягкой пшеницы по морозостойкости и комплексу хозяйственно-полезных признаков в условиях Краснодарского края // Эволюция научных технологий в растениеводстве / Сб. науч. тр. в 4-х томах. – Краснодар, 2004. – Т1: Пшеница. – С.241–251.
3. Лакин Г.Ф. Биометрия. – М.: Высшая школа, 1990. – 351 с.
4. Максимов В.Н. Многофакторный эксперимент в биологии. – М.: Из-во Моск. ун-та., 1980. – 280 с.
5. Мережко А.Ф., Ерохин Л.М. и др. Эффективный метод опыления зерновых культур / Метод. указания. – Л.: ВИР., 1973. – 11 с.
6. Пересыпкин В.Ф. Болезни зерновых культур. – М.: Колос., 1979. – 268 с.
7. Рокицкий П.Ф. Биологическая статистика. – М.: Высшая шк., 1964. – 327 с.
8. Стельмах А.Ф., Авсенин В.И. и др. Изучение роли генетики и селекции зерновых культур КОУ СЕВ. – Одесса, НИИР Прага – Рузине, 1987. – Вып.3. – С.125–132.

### **Пути создания сортов пшениц двуручек с комплексным сочетанием основных признаков и свойств**

М.Д. ГОРГАН., Г.А. МОРОЗ

*Представлены результаты экспериментальных исследований и селекционной работы по созданию разнообразных гибридных популяций пшениц двуручек, сочетающих высокую морозо-, зимостойкость и урожайность с другими*

*хозяйственно ценными свойствами. Величина проявления и дифференциация растений по изучаемым признакам зависит от генетических особенностей исходных форм и степени проявления лимитирующих факторов окружающей среды.*

*Пшеница, двуручки, гибрид, признак, морозо- и зимостойкость, продуктивность, период вегетации, яровизация, корреляция.*

### **Creation methods of double–season wheat varieties with composite combination of basic characteristics and features**

M.D. GORGAN, G.O. MOROZ

*The results of experimental investigations and breeding operations for creation of different hybrid populations of double – season wheat in combination of high frost – and winter – resistance and productivity with other economically valuable qualities have been showed. Quantity of manifestation and plants differentiation according to investigated features depend on genetic peculiarities of initial forms and degree of manifestation of environment limitative factors.*

*Wheat, double-season wheat, hybrid, characteristic, frost- and winter resistance, productivity, vegetative period, vernalization, correlation.*

**АНАЛІЗ ВЗАЄМОЗВ'ЯЗКУ МІЖ ЕМБРІОГЕНЕЗОМ,  
ФІЗИКО-МОРФОЛОГІЧНИМИ ПОКАЗНИКАМИ ТА ХІМІЧНИМ  
СКЛАДОМ ЯЄЦЬ КУРЕЙ РІЗНИХ ЯЄЧНИХ ГЕНОТИПІВ**

Ю.А. Глєбова, асистент\*

*Установлено взаємозв'язок між результатами інкубації, фізико-морфологічними показниками та хімічним складом яєць курей різних ліній і гібридів.*

*Крос, лінія, гібриди, яйце, фізико-морфологічні параметри, хімічний склад, інкубація, взаємозв'язок.*

Ефективність птахівництва визначається рівнем селекції, повноцінністю годівлі птиці, умовами її утримання, технічними факторами виробництва. Основою прогресу галузі є сучасні технології інкубації яєць. Особливе значення вони мають у селекційно-репродуктивних підприємствах, в яких ефективність використання селекційних і батьківських стад, передусім, обґрунтовується виводом потомства з розрахунку на одну голову репродуктивного поголів'я. За низького виводу і нестачі ремонтного молодняку стадо птиці практично неспроможне забезпечити економічне існування підприємства. При цьому в курівництві вивід курчат, як і вивід потомства інших видів птахів, залежить від виводимості яєць, яка зумовлена перебігом ембріогенезу залежно від якості яєць – їх фізико-морфологічних показників і хімічного складу. Тому інкубаційні яйця мають відповідати певним вимогам щодо якості [1-7].

До фізико-морфологічних показників якості яєць відносять їх масу, щільність, пружну деформацію, товщину шкаралупи, одиниці Хау, відношення маси білка до маси жовтка, а до хімічних - вміст сухої речовини, рибофлавіну й лізоциму в білку та каротиноїдів, ретинолу і рибофлавіну в

жовтку. Однак у практичній діяльності не прийнято оцінювати інкубаційні яйця за вмістом протеїнів, ліпідів, вуглеводів і мінеральних речовин, які є основними у формуванні й живленні ембріонів й істотно впливають на їх розвиток у ранній постембріональний період, а також складають основу харчової цінності яєць. Не враховують в інкубаційних яйцях і вміст валової енергії [3-11; 13-16].

Доцільність більш детального вивчення хімічного складу інкубаційних яєць та взаємозв'язку показників їх якості з ембріогенезом зростає в разі низької результативності їх інкубації у племінному підприємстві.

Метою нашої наукової роботи було на основі детального вивчення хімічного складу інкубаційних яєць провести комплексне дослідження взаємозв'язку між їх фізико-морфологічними показниками, вмістом у них поживних речовин та ембріогенезом у курей різних генотипів кросів "Білорусь-9" і "Ломанн браун", яких утримували в одному господарстві за практично однотипних умов і рівнів годівлі, та встановити причини низької виводимості яєць, одержаних від таких курей.

**Матеріал і методи.** У дослідженні оцінено яйця курей вихідних ліній та гібридних форм кросів "Білорусь-9" і "Ломанн браун", з якими у племзаводі "Рудня" Київської області тривалий час велась селекційна робота.

Методикою передбачалось провести порівняльну оцінку цих генотипів курей за результатами інкубації одержаних від них яєць, їхніми фізико-морфологічними показниками та вмістом у них поживних речовин. Передусім оцінено яйця за такими фізико-морфологічними показниками: маса, індекс форми, щільність, пружна деформація, товщина шкаралупи, маса шкаралупи, жовтка, білка, співвідношення маси білка і жовтка, індекс форми жовтка і білка, одиниці Хау. Про хімічний склад яєць судили за результатами дослідження білка, жовтка та всього їх вмісту (білок + жовток), оцінюючи названі морфологічні складові яйця за вмістом сухої речовини, протеїнів, ліпідів, вуглеводів, мінеральних речовин (сирої золи). Крім того, у білку

визначали кількість рибофлавіну (вітамін В<sub>2</sub>) й лізоциму, у жовтку – каротиноїдів, ретинолу (вітамін А) і рибофлавіну, а в усьому вмісті яйця (білок + жовток) – валову енергію.

Оцінювали яйця курей 34-тижневого віку, закладених в інкубатори згідно з графіком, складеним у господарстві. Для їх оцінки від курей кожної лінії і гібридної форми брали по 40 яєць, з них 30 – для оцінки морфологічного складу, 10 – хімічного.

Особливості ембріогенезу курей різного походження вивчали за результатами дослідження процесу інкубації 137550 яєць (9 закладок) в умовах інкубаційного цеху племзаводу "Рудня". Біологічний контроль ембріогенезу здійснювали методом міражу яєць із врахуванням кількості відходів інкубації та оцінки виведеного молодняку. Водночас визначали кількість незапліднених яєць, з кров'яним кільцем, "завмерлих", "задохликів", виведених здорових і слабких курчат, калік. За результатами одержаних даних розраховували кількість різних відходів інкубації, заплідненість і виводимість яєць та вивід курчат.

Визначення фізико-морфологічних і хімічних показників яєць, оцінку результатів інкубації та біометричну обробку одержаних даних проведено за загальноприйнятими методиками [1, 4, 9, 12, 16]. Хімічний склад вмісту яєць (білок + жовток) і валової енергії в них визначали розрахунковим методом, враховуючи наявність окремих речовин у складових яйця.

**Результати досліджень.** У результаті оцінки та аналізу фізико-морфологічних показників інкубаційних яєць досліджуваних курей нами встановлено певні відмінності за лініями, гібридами і кросами (табл.1). При цьому яйця курей в генотипах кросу "Білорусь-9" були дрібнішими, ніж у "Ломанн браун". У першому кросі найменші яйця відкладали кури лінії Б-9(4) – 56,7 г, у другому – лінії В – 57,0 г. Найбільшою маса яєць (58,6г) була в курей лінії А кросу "Ломанн браун". Проте всі інкубаційні яйця курей обох кросів відповідали вимогам стандартів [4,11,18].

За формою яйця курей більшості генотипів обох кросів практично не відрізнялись (74,5–75,9 %). Лише в лінії С яйця мали більш округлу форму (77,2 %) і різниця за формою яєць цих курей порівняно з генотипами А, CD та всіма групами кросу "Білорусь-9" була вірогідною ( $P < 0,05$ ).

### 1. Фізико-морфологічні параметри інкубаційних яєць курей, $M \pm m$ , $n=30$

Лінія і гібридна форма	Маса яйця, г	Фізичні параметри				Морфологічні параметри						
		індекс форми, %	щільність, г / см <sup>3</sup>	пружна деформація, мкм	товщина шкаралу, мм	шкаралу, %	білок, %	жовток, %	відношення білка до жовтка	індекс, %		одиниці Хау
										жовтка	білка	
<b>Крос "Білорусь-9"</b>												
<b>Б-9(4)</b>	56,7 ± 0,61	75,0 ± 0,42	1,076 ± 0,0015	26,6 ± 0,58	0,31 ± 0,008	10,8	55,0	34,2	1,6 ± 0,041	43,4 ± 1,06	8,3 ± 0,40	82 ± 0,46
<b>Б-9(5)</b>	57,1 ± 0,83	74,5 ± 0,37	1,079 ± 0,0012	24,9 ± 0,94	0,33 ± 0,009	11,0	55,9	33,1	1,7 ± 0,056	40,4 ± 1,31	8,2 ± 0,41	81 ± 0,34
<b>Б-9(6)</b>	57,3 ± 0,85	75,2 ± 0,47	1,081 ± 0,0016	25,4 ± 0,72	0,32 ± 0,007	11,3	55,5	33,2	1,7 ± 0,058	41,0 ± 1,22	8,0 ± 0,46	80 ± 0,38
<b>Б-9(56)</b>	57,9 ± 0,66	75,0 ± 0,43	1,082 ± 0,0018	24,6 ± 0,65	0,34 ± 0,009	11,4	56,6	32,0	1,8 ± 0,041	42,3 ± 1,17	8,1 ± 0,54	81 ± 0,44
<b>Крос "Ломанн браун"</b>												
<b>А</b>	58,6 ± 0,70	75,5 ± 0,45	1,076 ± 0,0016	27,7 ± 0,90	0,32 ± 0,009	11,4	59,2	29,4	2,0 ± 0,044	41,1 ± 1,28	8,1 ± 0,49	80 ± 0,36
<b>В</b>	57,0 ± 0,69	75,9 ± 0,38	1,078 ± 0,0011	25,5 ± 0,70	0,33 ± 0,008	11,4	60,5	28,1	2,2 ± 0,071	42,6 ± 1,19	8,2 ± 0,48	84 ± 0,44
<b>С</b>	58,0 ± 0,84	77,2 ± 0,65	1,080 ± 0,0013	24,4 ± 0,81	0,34 ± 0,010	11,6	59,3	29,1	2,0 ± 0,052	41,9 ± 1,32	8,2 ± 0,55	82 ± 0,32
<b>D</b>	58,4 ± 0,99	75,6 ± 0,58	1,077 ± 0,0012	25,8 ± 0,66	0,33 ± 0,008	11,6	60,1	28,3	2,1 ± 0,069	43,5 ± 1,15	8,6 ± 0,71	82 ± 0,39
<b>CD</b>	58,5 ± 0,97	75,4 ± 0,41	1,077 ± 0,0013	26,9 ± 0,46	0,34 ± 0,009	11,6	60,0	28,4	2,1 ± 0,082	41,7 ± 1,13	8,2 ± 0,52	81 ± 0,39

За щільністю яєць чіткої різниці між кросами курей не встановлено.

Але в генотипах Б-9(6) і Б-9(56) кросу "Білорусь-9" щільність яєць (1,081 і 1,082 г/см<sup>3</sup>) істотно відрізнялась від лінії Б-9(4) цього ж кросу (1,076 г/см<sup>3</sup>) та гібридів А, D і CD (1,076 – 1,077 г/см<sup>3</sup>) кросу "Ломанн браун" ( $P < 0,05$ ).

Під час вивчення пружної деформації яєць спостерігалися більш виражені відмінності не стільки між кросами курей, скільки між їх

структурними формами. Так, у кросу „Білорусь-9” пружна деформація яєць курей лінії Б-9(4) була найбільшою (26,6 мкм) і значно відрізнялась від аналогічного показника яєць гібридів Б-9(56) – 24,6 мкм,  $P < 0,05$ . За цим показником різниця такого самого ступеня вірогідності встановлена між лінією курей А (27,7 мкм) та С (24,4 мкм).

Найбільшій пружній деформації яєць у межах кросів курей відповідала здебільшого найменша товщина шкаралупи і навпаки. Але вірогідну різницю в товщині шкаралупи яєць встановлено лише між лінією курей Б-9(4) і гібридами Б-9(56) –  $P < 0,05$ . У яйцях курей з найтоншою шкаралупою частка її була практично найменшою, а з товщою – найбільшою: у лінії Б-9 (4) – 10,8 %, гібридів Б-9 (56) – 11,4 %; лініях С, D і гібридів CD – 11,6 %.

За морфологічним складом яйця курей всіх генотипів кросу "Білорусь-9" відрізнялися меншою часткою шкаралупи (10,8 - 11,4 %) і білка (55,0 - 56,6%), більшою – жовтка (32,0 - 34,2%) та вужчим відношенням маси білка до маси жовтка (1,7 - 1,8) порівняно з аналогічними показниками кросу "Ломанн браун" (відповідно 11,4 – 11,6 %; 59,2 – 60,5; 28,1 – 29,4%; 2,0 – 2,2).

Слід зазначити, що більші частки жовтка й білка в яйцях курей протилежних кросів сформовані за оптимальної їх якості. Це підтверджується показниками індексів жовтка і білка та одиниць Хау: в обох кросах вони знаходились в межах відповідно 40,4 – 43,5 % ; 8,0 – 8,6 %; 80 – 84 одиниці. Мінливість однойменних показників яєць у курей ми визначали як між кросами, так і між генотипами в межах структури кросів.

У результаті оцінки та аналізу якості інкубаційних яєць за хімічним складом встановлено ряд відмінностей за кросами, лініями і гібридними формами (табл. 2). Так, за вмістом сухої речовини, протеїнів, ліпідів, сирової золи, рибофлавіну, лізоциму у білку яєць кури всіх генотипів кросу "Білорусь-9" переважали крос "Ломанн браун". При цьому білок яєць курей деяких ліній і гібридів у межах кожного кросу мав певні переваги з окремих показників.

Зокрема, яйця курей ліній Б-9(5) порівняно з іншими генотипами обох кросів мали найвищі показники вмісту в білку більшості поживних речовин і їх перевага над лініями А і D та гібридами CD кросу "Ломанн браун" була істотною за сухою речовиною, сирим протеїном та лізоцимом ( $P < 0,05$ ). Крім того, у білку яєць курей ліній Б-9(5) і Б-9(6) відмічено найвищий вміст жиру (0,04%), різниця у показниках якого порівняно з іншими генотипами (0,02 – 0,03 %) була вірогідною ( $P < 0,01$ ;  $P < 0,001$ ), хоча загалом кількість жиру в білку яєць курей всіх генотипів перебувала у межах фізіологічної норми.

## 2. Хімічний склад білка інкубаційних яєць курей, %, $M \pm m$ , $n=10$

Лінія і гібридна форма	Вміст білка в яйці		Вода	Суша речо- вина	Про- теїни	Ліпі- ди	Вугле- води	Сира зола	Лізо- цим, мг/мл	Рибо- флавін, мкг/г
	маса, г	до маси всього яйця, %								
<b>Крос "Білорусь-9"</b>										
<b>Б-9(4)</b>	31,21	55,01	87,68	12,32	10,83	0,03	0,87	0,60	5,34	2,19
	$\pm 0,58$		$\pm 0,17$	$\pm 0,17$	$\pm 0,18$	$\pm 0,002$	$\pm 0,019$	$\pm 0,020$	$\pm 0,154$	$\pm 0,057$
<b>Б-9(5)</b>	31,88	55,85	87,52	12,48	10,93	0,04	0,89	0,62	5,57	2,17
	$\pm 0,32$		$\pm 0,19$	$\pm 0,19$	$\pm 0,19$	$\pm 0,002$	$\pm 0,017$	$\pm 0,021$	$\pm 0,141$	$\pm 0,049$
<b>Б-9(6)</b>	31,83	55,52	87,91	12,09	10,58	0,04	0,90	0,58	5,22	2,15
	$\pm 0,27$		$\pm 0,18$	$\pm 0,18$	$\pm 0,17$	$\pm 0,002$	$\pm 0,019$	$\pm 0,017$	$\pm 0,161$	$\pm 0,055$
<b>Б-9(56)</b>	32,82	56,66	87,90	12,10	10,56	0,03	0,91	0,60	5,28	2,08
	$\pm 0,50$		$\pm 0,19$	$\pm 0,19$	$\pm 0,18$	$\pm 0,002$	$\pm 0,018$	$\pm 0,021$	$\pm 0,150$	$\pm 0,062$
<b>Крос "Ломанн браун"</b>										
<b>А</b>	34,72	59,25	88,14	11,86	10,39	0,02	0,88	0,57	5,00	2,06
	$\pm 0,56$		$\pm 0,16$	$\pm 0,16$	$\pm 0,13$	$\pm 0,002$	$\pm 0,021$	$\pm 0,021$	$\pm 0,152$	$\pm 0,051$
<b>В</b>	34,48	60,51	87,89	12,11	10,54	0,03	0,93	0,61	5,37	2,12
	$\pm 0,44$		$\pm 0,22$	$\pm 0,22$	$\pm 0,21$	$\pm 0,002$	$\pm 0,020$	$\pm 0,024$	$\pm 0,153$	$\pm 0,065$
<b>С</b>	34,41	59,35	87,98	12,02	10,46	0,03	0,93	0,60	5,16	2,08
	$\pm 0,48$		$\pm 0,18$	$\pm 0,18$	$\pm 0,16$	$\pm 0,001$	$\pm 0,020$	$\pm 0,020$	$\pm 0,137$	$\pm 0,069$
<b>D</b>	35,07	60,06	88,15	11,85	10,32	0,03	0,90	0,60	5,07	2,10
	$\pm 0,61$		$\pm 0,15$	$\pm 0,15$	$\pm 0,15$	$\pm 0,001$	$\pm 0,022$	$\pm 0,018$	$\pm 0,121$	$\pm 0,061$
<b>CD</b>	35,06	59,94	88,08	11,92	10,40	0,03	0,90	0,59	5,12	2,06
	$\pm 0,64$		$\pm 0,12$	$\pm 0,12$	$\pm 0,12$	$\pm 0,001$	$\pm 0,021$	$\pm 0,021$	$\pm 0,138$	$\pm 0,068$

За хімічними показниками білка яєць найбільше відрізнялись кури лінії В кросу "Ломанн браун" порівняно з іншими генотипами цього кросу, оскільки у них був найвищим вміст у білку яєць сухої речовини, сирого

протеїну, рибофлавіну й лізоциму. У білку яєць курей лінії А спостерігався найменший вміст жиру (0,02 %;  $P < 0,01$ ) і лізоциму (5,0 мг/мл).

Слід зазначити, що в білку яєць спостерігався певний прямий взаємозв'язок між вмістом протеїнів, лізоциму і рибофлавіну. Так, у білку яєць курей ліній Б-9(4) і Б-9(5) кросу "Білорусь-9" відмічено вищий вміст як протеїнів (10,83 і 10,93 %), так і лізоциму (5,34 і 5,57 мг/мл) та рибофлавіну (2,19 і 2,17) мкг/г. У курей інших генотипів обох кросів названі показники були здебільшого нижчі.

Співставляючи дані вмісту протеїнів у білку яєць із його якісно-морфологічною оцінкою за показниками індекса білка та одиниць Хау (табл.1), можна відмітити деякий взаємозв'язок між ними. Це підтверджується тим, що в яйцях курей генотипів Б-9(4) і Б-9(5) кросу "Білорусь-9" були найвищі як показники індексів білка (8,3 і 8,2 %), так і вмісту в ньому протеїну (10,83 і 10,93 %), а генотипів Б-9(6) і Б-9(56), навпаки, найменші (відповідно 8,0 і 8,1% та 10,58 і 10,56 %). Щодо одиниць Хау, кількість яких залежить від частки щільного і рідкого білка, то між ними і вмістом протеїнів у білку яєць курей цього кросу взаємозв'язку не знайдено.

Певний взаємозв'язок за аналогічним напрямом дослідження прослідковується в курей кросу "Ломанн браун", зокрема в лінії В білок яєць мав найвищий вміст протеїнів (10,54 %) і найбільше одиниць Хау (84), а лінії А - найменші показники вмісту протеїнів (10,39 %), індексу білка (8,1 %) та одиниць Хау (80).

Однак яйця курей лінії D характеризувалися найвищим індексом білка (8,6 %) і жовтка (43,5 %) за порівняно високого рівня одиниць Хау (82), а вміст протеїнів у білку був найнижчим (10,32%). Очевидно, це зумовлено не тільки вмістом протеїнів, але й амінокислот, а також селекційно-генотиповими особливостями курей щодо здатності до синтезу певних протеїнів та їх співвідношенням в організмі та яйцях.

У курей всіх генотипів кросу "Білорусь -9" порівняно з "Ломанн браун" частка жовтка була значно вищою ( $P < 0,05$ ;  $P < 0,01$ ), а вміст більшості

досліджуваних поживних речовин – нижчим. Так, кількість сухої речовини в жовтку яєць у курей кросу "Білорусь-9" знаходилась у межах 50,36 – 51,36 %, кросу "Ломанн браун" – 50,96 – 52,13 %, відповідно сирого протеїну – 16,59 – 16,98 і 16,68 -17,04 %, ліпідів – 31,54 – 32,10 і 31,97 – 33,02 %, каротиноїдів – 15,31 – 15,95 і 16,38 – 17,02 мкг/г, ретинолу – 6,05 – 6,12 і 6,20 – 6,76 мкг/г (табл. 3). При цьому вміст золи в жовтку яєць курей кросу "Білорусь-9" був вищий, ніж кросу "Ломанн браун", а кількість вуглеводів і рибофлавіну – практично однаковий.

### 3. Хімічний склад жовтка інкубаційних яєць курей, %, $M \pm m$ , $n=10$

Лінія і гібридна форма	Вміст жовтка в яйці		Вода	Суша речо- вина	Про- теїни	Ліпі- ди	Вугле- води	Сира зола	Каро- ти- ноїди, мкг/г	Рети- нол, мкг/г	Рибо- фла- він, мкг/г
	маса, г	до маси всього яйця, %									
<b>Крос "Білорусь-9"</b>											
Б-9(4)	19,39	34,18	49,64	50,36	16,60	31,54	1,08	1,14	15,31	6,05	4,02
	±0,50		±0,70	±0,70	±0,24	±0,47	±0,039	±0,042	±0,54	±0,22	±0,088
Б-9(5)	18,87	33,06	48,64	51,36	16,98	32,10	1,07	1,21	15,73	6,12	4,10
	±0,43		±0,68	±0,68	±0,25	±0,58	±0,043	±0,047	±0,47	±0,23	±0,091
Б-9(6)	19,03	33,19	49,13	50,87	16,59	31,96	1,11	1,21	15,95	6,08	4,00
	±0,41		±0,57	±0,57	±0,22	±0,41	±0,042	±0,045	±0,36	±0,21	±0,086
Б-9(56)	18,54	32,01	49,20	50,80	16,94	31,57	1,10	1,19	15,52	6,05	4,05
	±0,44		±0,56	±0,56	±0,25	±0,61	±0,044	±0,046	±0,46	±0,24	±0,100
<b>Крос "Ломанн браун"</b>											
А	17,19	29,33	49,04	50,96	16,68	31,97	1,11	1,20	16,81	6,53	4,07
	±0,40		±0,64	±0,64	±0,20	±0,54	±0,039	±0,041	±0,39	±0,18	±0,079
В	16,04	28,15	47,87	52,13	16,91	33,02	1,08	1,12	17,02	6,76	4,18
	±0,35		±0,66	±0,66	±0,26	±0,59	±0,033	±0,036	±0,32	±0,24	±0,084
С	16,90	29,15	48,53	51,47	16,89	32,47	1,02	1,09	16,81	6,57	4,14
	±0,30		±0,55	±0,55	±0,22	±0,52	±0,040	±0,042	±0,50	±0,23	±0,085
D	16,48	28,22	48,23	51,77	17,04	32,46	1,08	1,19	16,59	6,72	4,21
	±0,37		±0,60	±0,60	±0,21	±0,54	±0,037	±0,040	±0,54	±0,22	±0,097
CD	16,64	28,45	48,29	51,71	16,73	32,81	1,06	1,11	16,38	6,20	4,09
	±0,41		±0,71	±0,71	±0,26	±0,52	±0,040	±0,044	±0,56	±0,25	±0,096

Серед генотипів кросу "Білорусь-9" кращою за вмістом основних поживних речовин у жовтку яєць, як і в білку, була лінія курей Б-9(5), яка мала найвищі показники вмісту сухої речовини (51,36%), протеїнів (16,98%)

та ліпідів (32,10%). Однак названі показники були нижчими, ніж у більшості генотипів порівнюваного кросу.

Слід зазначити, що в яйцях курей генотипів кросу "Ломанн браун", особливо в В, D, CD, частка жовтка порівняно з кросом "Білорусь-9" була найменшою (28,15–28,45 %), а вміст у ньому поживних речовин – найбільшим: сухої речовини – 52,13–51,71 %; протеїнів – 17,04–16,73 %; ліпідів – 33,02–32,46 %. Кури цього кросу відкладали яйця також з найбільшим вмістом у жовтку каротиноїдів (різниця вірогідна між В і Б–(56) –  $P < 0,05$ ) і ретинолу. Вищий вміст не зазначених речовин у жовтку яєць курей кросу "Ломанн браун" порівняно з "Білорусь-9" зумовлений, очевидно, компенсацією поживності у менших жовтках.

Аналізуючи показники хімічного складу жовтка яєць курей різних генотипів, між ними виявлений певний взаємозв'язок. Зокрема, більшому вмісту в жовтку протеїнів у межах кросів відповідав переважно також більший вміст рибофлавіну і навпаки. Аналогічна закономірність встановлена між вмістом ліпідів і ретинолу та каротиноїдів. Одержані нами результати узгоджуються з даними інших дослідників [9,10,16].

У загальному вмісті яєць, тобто в білку і жовтку разом взятих, показники кількості сухої речовини, протеїнів, ліпідів, сиров'язковини та валової енергії у всіх генотипів кросу "Білорусь -9" були також вищими (табл.4). Найбільша різниця у вмісті яєць характерна для ліпідів: у кросу "Білорусь - 9" – 11,41 – 12,11 %, а "Ломанн браун" – 10,36 – 10,72 %. Природно, яйця з більшим вмістом жиру у жовтку відзначалися і значно вищою енергетичною цінністю: у 100 г вмісту яєць першого кросу – 760,33 – 791,77 кДж, другого кросу – 718,35 – 726,67 кДж.

Отже, якість яєць впливала на перебіг ембріогенезу курей різних кросів і окремих генотипів у їх складі.

За результатами інкубації встановлено (табл. 5), що у курей всіх генотипів кросу "Ломанн браун" її показники були значно нижчі, ніж кросу "Білорусь - 9": незапліднених яєць – 10,1–14,9 проти 8,0–10,3 %, кров'яних

кілець – 1,8–2,0 проти 1,2–1,6 % та інших відходів - завмерлі, задохлики, слабкі курчата, каліки – 13,7–29,5 проти 12,0–14,0 %. Більша кількість відходів інкубації вплинула відповідно на її кінцеві показники. Так, у кроса "Білорусь-9" вони були істотно вищі, ніж у порівнюваного кросу: заплідненість яєць – на 4,6–2,7 %; виводимість яєць – на 20,0–3,3 %; вивід курчат – на 21,7–7,8 %.

#### 4. Хімічний склад та енергетична цінність вмісту яєць курей

Лінія і гібридна форма	Вміст яйця (без шкаралупи)		Суша речо- вина, %	Про- теїни, %	Ліпіди, %	Вугле- води, %	Сира зола, %	Енергетична цінність, кДж	
	маса білка і жов- тка, г	від маси всього яйця, %						одного яйця	100 г вмісту яйця
<b>Крос "Білорусь-9"</b>									
<b>Б-9(4)</b>	50,60	88,24	26,91	13,04	12,11	0,95	0,81	400,64	791,77
<b>Б-9(5)</b>	50,75	88,91	26,92	13,16	11,96	0,95	0,85	400,18	788,53
<b>Б-9(6)</b>	50,86	88,71	26,60	12,84	11,97	0,98	0,81	397,79	782,14
<b>Б-9(56)</b>	51,36	88,62	26,05	12,85	11,41	0,97	0,82	390,51	760,33
<b>Крос "Ломанн браун"</b>									
<b>А</b>	51,91	88,58	24,72	12,40	10,59	0,94	0,79	373,56	719,63
<b>В</b>	50,52	88,66	24,70	12,51	10,47	0,95	0,77	362,91	718,35
<b>С</b>	51,31	88,50	24,90	12,47	10,72	0,95	0,76	372,86	726,67
<b>Д</b>	51,55	88,29	24,58	12,47	10,36	0,95	0,80	366,96	711,84
<b>СД</b>	51,72	88,43	24,61	12,34	10,58	0,95	0,75	371,22	717,76

Результати інкубації яєць курей різних генотипів значною мірою виявились взаємопов'язаними з певними показниками їх якості. Але виявлені нами відмінності між генотипами курей за досліджуваними фізичними властивостями яєць (маса, індекс форми, щільність, пружна деформація, товщина шкаралупи) істотно не вплинули на показники їх інкубації. Це можна пояснити тим, що в структурі обох кросів не менше двох генотипів курей мали практично однакові показники з фізичних властивостей яєць, у той час результати інкубації таких яєць значно відрізнялися.

## 5. Результати інкубації яєць курей (зведені дані дев'яти закладок яєць)

Лінії та гібридна форма	Закладено яєць, штук	Виведено здорових курчат, голів	Відходи інкубації яєць, %			Заплідненість яєць, %	Виводимість яєць, %	Вивід курчат, %
			незапліднені	кров'яне кільце	інші відходи			
<b>Крос "Білорусь - 9"</b>								
<b>Б-9(4)</b>	9310	7015	10,3	1,6	12,8	89,7	84,0	75,3
<b>Б-9 (5)</b>	4620	3625	8,0	1,5	12,0	92,0	85,3	78,5
<b>Б-9 (6)</b>	33385	25980	7,4	1,2	13,6	92,6	84,0	77,8
<b>Б-9 (56)</b>	2130	1620	8,4	1,5	14,0	91,6	83,0	76,1
<b>Крос "Ломанн браун"</b>								
<b>A</b>	2025	1085	14,9	2,0	29,5	85,1	63,0	53,6
<b>B</b>	2120	1375	10,7	2,0	22,4	89,3	72,6	64,9
<b>C</b>	4075	2545	10,1	1,9	25,5	89,9	69,5	62,5
<b>D</b>	14900	9020	11,4	2,0	25,9	88,6	68,4	60,5
<b>CD</b>	43525	30755	13,8	1,8	13,7	86,2	82,0	70,7

При цьому слід зазначити, що яйця курей лінії А характеризувались найбільшою пружною деформацією (27,7 мкм) і найнижчими показниками інкубації. Підвищена пружна деформація яєць порівняно з нормою (не більше 25 мкм) могла негативно вплинути на виводимість яєць курей цієї лінії, але не в такій мірі, як нами встановлено: заплідненість яєць – 85,1 %, виводимість – 63,0, вивід курчат – 53,6 %. За даними інших дослідників за пружної деформації яєць на рівні 23 – 25 мкм заплідненість і виводимість яєць та вивід курчат мають становити 90,8; 91,2 і 81,7 %, а на рівні 26–28 мкм відповідно – 89,1; 87,3 і 77,5 % [11, 18]. Очевидно, на результати інкубації яєць досліджуваних нами курей вплинули інші фактори.

При вивченні морфологічного складу яєць нами встановлено значні відмінності між кросами за частками білка і жовтка в лініях та їхнім співвідношенням, хоча за якісними показниками вони відповідали встановленим нормам: одиниці Хау – не менше 80, індекс білка – не менше 7%; індекс жовтка – не менше 40 % [18]. На цій підставі можна стверджувати, що певна різниця у морфологічно-якісних показниках досліджуваних яєць (у межах норм) істотно не впливала на результати їх

інкубації. Проте якісні показники яєць курей лінії А порівняно з іншими генотипами кросу "Ломанн браун" були, як і показники інкубації, найнижчі.

Але різні частки білка і жовтка в яйцях курей кросів "Білорусь-9" і "Ломанн браун" мали корелятивний зв'язок із результатами інкубації. Ми пов'язуємо це з різним хімічним складом яєць, передусім, його морфологічних складових – білка і жовтка. Збільшення чи зменшення їх маси не могло не позначатися на концентрації в них поживних речовин і, відповідно, на формуванні й розвитку ембріонів та результатах інкубації.

За таких умов переважаючий вплив на виводимість яєць мав вміст поживних речовин у білку. Яйця курей кросу "Білорусь-9", білок яких відзначався більш високим вмістом сухої речовини, протеїнів, ліпідів, сирової золи, лізоциму, рибофлавіну характеризувались порівняно з кросом "Ломанн браун" найбільшою виводимістю яєць і виводом курчат: відповідно 83,0-85,3 і 75,3-78,5 % проти 63,0–82,0 і 53,6–70,7 %. Під час інкубації яєць курей генотипів кросу "Білорусь-9" найменше видалено незапліднених та з кров'яними кільцями, а також завмерлих, задохликів, слабких курчат, калік. У курей обох досліджуваних кросів як показники хімічного складу білка яєць, так і результати інкубації не відповідали вимогам стандартів. Проте найнижчі показники виводимості яєць і виводу курчат були в курей кросу "Ломанн браун" (63,0–72,6; 53,6–64,9 %).

У лініях курей із більшим вмістом у білку яєць поживних речовин спостерігали вищі результати їх інкубації і навпаки. Так, у курей кросу "Білорусь-9" лінія Б-9(5) відзначалася найвищим вмістом у білку яєць сухої речовини (12,48 %), протеїнів (10,93 %), сирової золи (0,62 %), лізоциму (5,57 мг/мл), рибофлавіну (2,17 мкг/г) та найвищими показниками виводимості яєць (85,3 %) і виводу курчат (78,5 %). Аналогічна закономірність виявлена серед ліній кросу "Ломанн браун": яйця курей лінії В характеризувались найвищим вмістом сухої речовини (12,11 %), протеїнів (10,54 %), сирової золи (0,61 %), лізоциму (5,37 мг/мл), рибофлавіну (2,12 мкг/г) та найкращими показниками виводимості яєць (72,6 %) і виводу курчат (64,9 %). У кросі

"Ломанн браун" найвищі показники з виводимості яєць (82,0%) та виводу курчат (70,7 %) встановлено в гібридів CD (явище гетерозису), білок яєць яких мав середні показники з вмісту поживних речовин. Найнижчі результати інкубації яєць спостерігалися у курей лінії А (виводимість – 63,0%, вивід курчат – 53,6%), білок яєць яких серед досліджуваних генотипів містив найменшу або близьку до найменшої концентрацію важливих для розвитку ембріона речовин: сухої речовини – 11,86 %; протеїнів – 10,39; ліпідів – 0,02; вуглеводів – 0,88; сирової золи – 0,57 %; лізоциму – 5,00мг/мл; рибофлавіну – 2,06мкг/г. Варте уваги те, що в курей цієї лінії у білку яєць містилося найменше ліпідів (0,02 %), різниця за вмістом яких порівняно з іншими генотипами (0,03-0,04 %) була вірогідною ( $P < 0,01$ ;  $P < 0,001$ ). Очевидно, це призвело до низької виводимості яєць.

Про істотний вплив ліпідів на результати інкубації свідчить також найвища їх концентрація (0,04 %) у білку яєць курей ліній Б-9(5) і Б-9(6). За такого фізіологічно "високого" рівня їх у білку за дещо меншого проти норм вмісту в ньому інших речовин виводимість яєць у цих генотипів наближалась до високої: у лінії Б-9(5) – 85,3 %, лінії Б-9(6) – 84,0 %, тобто була відповідно в 1,35 і 1,33 раза більшою, ніж у лінії А.

Однак вплив хімічних речовин жовтка яєць на ембріогенез мав інший характер, ніж білка. Не зважаючи на те, що вміст переважної більшості поживних речовин у жовтку яєць курей кросу "Білорусь-9" порівняно з кросом "Ломанн браун" був меншим, виводимість яєць, навпаки, була більшою. Очевидно, це зумовлено тим, що, з одного боку, хімічний склад жовтків яєць обох кросів, не зважаючи на певну різницю між ними, відповідав науково обґрунтованим нормам і дещо більша концентрація хімічних речовин у менших жовтках яєць курей кросу "Ломанн браун" істотно не вплинула на показники інкубації. З другого боку, такий стан мав місце тому, що вплив жовтка на ембріон проявляється в основному після повного використання зародком білка, тобто в кінці ембріогенезу (з 16-17-ї доби) і продовжується упродовж раннього постембріонального періоду, коли

курча використовує поживні речовини із жовчного міхура [3]. Але про існуючий взаємозв'язок хімічного складу жовтка й процесу ембріогенезу свідчить те, що в кращих за виводом курчат лініях кожного кросу – Б-9(5) і В, поживність жовтків була також вищою, а в гірших – Б-9(4) і А – нижчою.

Наведені дані свідчать, що ембріогенез спочатку більш суттєво впливає білок, а потім – жовток.

Комплексний вплив поживних речовин білка й жовтка яєць курей різних генотипів на ембріогенез простежується при порівнянні сумарних показників хімічних речовин та валової енергії у вмісті яєць із результатами їх інкубації. Аналізуючи наведені дані, видно, що в курей усіх генотипів кросу "Білорусь-9" порівняно з кросом "Ломанн браун" спостерігаються вищі як показники вмісту більшості поживних речовин у білку і жовтку разом взятих, так і результати інкубації яєць. Зокрема, вміст сухої речовини в яйцях курей всіх генотипів кросу "Білорусь-9" порівняно з кросом "Ломанн браун" був вищий у середньому на 1,92 %, протеїнів – на 0,53, ліпідів – на 1,32, сирової золи – на 0,05 %, валової енергії у 100 г вмісту – на 61,84 кДж, виводимості яєць - на 12,98, виводу курчат – на 14,48 %.

Істотно нижчі показники результатів інкубації яєць курей кросу "Ломанн браун" порівняно з "Білорусь-9" зумовлені, очевидно, крім вище зазначеного, меншою порівняно з нормою загальною кількістю у вмісті яйця (білок + жовток) сухої речовини (норма 26,4 %), протеїнів (12,8 %), ліпідів (11,8 %), вуглеводів (1,0 %), сирової золи (норма 0,8 %), валової енергії (695кДж у 100г вмісту) [7]. Яйця курей кросу "Білорусь-9" здебільшого відповідали зазначеним нормам, а порівнюваного кросу – ні.

Аналізуючи ланки взаємозв'язку різних показників якості яєць з ембріогенезом, слід звернути увагу і на заплідненість яєць. За нашими даними, в курей усіх генотипів вона була також недостатньою: у кросу "Білорусь-9" – 89,7 – 92,6 % (норма 93,0 %), у "Ломанн браун" – 85,1–89,9 % (норма 90,0 %). Але виводимість яєць і вивід курчат виявились також

нижчими від встановлених норм, особливо в генотипах кросу "Ломанн браун".

Взаємозв'язок різних показників якості яєць із низькими результатами інкубації висвітлено в нашій роботі. Однак факторами, які спричинили зниження якості та ефективності інкубації яєць курей були, передусім, умови годівлі, які в господарстві для курей усіх рівнозначних досліджуваних генотипів були однакові, але порівняно з нормами фірм-рекомендаторів мали певні відмінності. Як зазначають вчені, умови годівлі найбільше впливають на хімічний склад яєць і їхні фізико-морфологічні параметри [12,13,18].

### **Висновки**

1. У досліджуваних лініях, гібридах і кросах курей "Білорусь-9" і "Ломанн браун" існує взаємозв'язок між фізико-морфологічними показниками, хімічним складом і результатами інкубації яєць.

2. За фізико-морфологічними параметрами інкубаційні яйця генотипів курей кросу "Білорусь-9" порівняно з кросом "Ломанн браун" відрізняються меншими показниками маси яєць (56,7–57,9 г проти 57,0–58,6 г), частки шкаралупи (10,8–11,4 і 11,4–11,6 %), частки білка (55,0–56,6 і 59,2–60,5 %), відношення маси білка до жовтка (1,6–1,8 і 2,0–2,2), але мають більший жовток (32,0–34,2 і 28,1–29,4 %) і переважно однакові за формою, щільністю, пружною деформацією, товщиною шкаралупи, індексами білка і жовтка та одиницями Хау.

3. У курей генотипів курей кросу "Білорусь-9" білок інкубаційних яєць, який займає меншу частку, ніж у курей кросу "Ломанн браун", характеризується більшим вмістом сухої речовини (12,09–12,48 проти 11,85–12,11 %), протеїнів (10,56–10,93 проти 10,32–10,54 %), ліпідів (0,03–0,04 проти 0,02–0,03 %) і лізоциму (5,22–5,57 проти 5,00–5,37 мг/мл).

4. Жовток інкубаційних яєць курей кросу "Білорусь-9" порівняно з кросом "Ломанн браун" відрізняється значно більшою масою ( $P < 0,05$ ;  $P < 0,001$ ) і дещо меншим вмістом сухої речовини (50,36–51,36 проти 50,96–52,13%), протеїнів (16,59–16,98 і 16,68–17,04 %), ліпідів (31,54–32,10 і 31,97–

33,02 %), каротиноїдів (15,31–15,95 і 16,38–17,02 мкг/г), ретинолу (6,05–6,12 і 6,20–6,76 мкг/г).

5. Маса вмісту інкубаційних яєць (білок + жовток) у курей структурних груп кросу "Ломанн браун" переважно більша, ніж кросу "Білорусь-9", хоча вміст поживних речовин та валової енергії у ньому менший: сухої речовини в середньому – на 1,92 %, протеїнів – на 0,53; ліпідів – на 1,32 %; енергії у 100 г білка та жовтка – на 61,84 кДж.

6. У курей всіх генотипів кросу "Ломанн браун" порівняно з кросом "Білорусь-9" основні показники інкубації яєць були нижчі: заплідненість яєць – 85,1–89,9 проти 89,7–92,6 %; виводимість – 63,0–82,0 проти 83,0–85,3 %; вивід курчат – 53,6–70,7 проти 75,3 – 78,5 %.

7. Вищі показники результатів інкубації яєць курей кросу "Білорусь-9" порівняно з "Ломанн браун" та їх окремих генотипів взаємозумовлені загалом оптимальними фізико-морфологічними параметрами яєць, але більш високим вмістом у їх білку і в усьому вмістимому яєць (білок + жовток) сухої речовини, протеїнів, ліпідів, сирої золи, лізоциму та відповідним до норм вмістом каротиноїдів, ретинолу, рибофлавіну і валової енергії.

8. Низькі результати інкубації яєць курей кросу "Ломанн браун" порівняно з кросом "Білорусь-9" зумовлені підвищеною часткою в яйцях білка (59,25–60,51 проти 55,01–56,66 %), більш широким відношенням його маси до жовтка (2,0–2,2 проти 1,6–1,8) та меншим вмістом у білку і всьому вмістимому яєць сухої речовини, протеїнів, ліпідів, сирої золи, рибофлавіну, лізоциму та валової енергії за здебільшого оптимальних фізичних параметрів яєць.

9. Найвищі показники виводимості яєць (85,3 %) і виводу курчат (78,5%) у лінії Б-9(5) кросу "Білорусь-9" порівняно з іншими лініями та гібридами мали прямий взаємозв'язок із найбільшим вмістом у білку і всьому вмісті яєць сухої речовини, протеїнів, ліпідів, сирої золи, лізоциму, рибофлавіну за оптимальних фізико-морфологічних параметрів яєць та відповідним до норм хімічним складом жовтка.

10. Найнижчі показники виводимості яєць (63,0 %) і виводу курчат (53,6 %) у лінії А курей кросу "Ломанн браун" порівняно з іншими дослідженими генотипами зумовлені, очевидно, найбільшою пружною деформацією яєць (27,7 мкм), найменшим вмістом у білку ліпідів (0,02 %), лізоциму (5,00 мг/мл), рибофлавіну (2,06 мкг/г) та низькими показниками в білку і всьому вмісті яєць концентрації сухої речовини, протеїнів, ліпідів і вмісту валової енергії.

11. Мінливість показників фізико-морфологічних параметрів, хімічного складу, результатів інкубації та взаємозв'язки між ними зумовлені генотипово-селекційними особливостями ліній і гібридів курей кросів "Білорусь-9" і "Ломанн браун", оскільки вони утримувались практично в однакових умовах.

#### **Список літератури**

1. Боголюбский С.И. Селекция сельскохозяйственной птицы. – М.: Агропромиздат, 1991.– 285 с.
2. Безухова А., Демченко М., Грачева Г., Хмельницкая Т. Селекция на повышение инкубационных качеств яиц кросса "Родонит" // Сборник научных трудов ВНИТИП. – Сергиев Посад. - 2000. – Т 21. – С. 27–33.
3. Бесулін В.І., Гужва В.І., Куцак С.М. та ін. Птахівництво і технологія виробництва яєць і м'яса птиці. – Біла Церква, 2003. – 408 с.
4. Буртов Ю.З., Голдин Ю.С. Кривопишин И.П. Инкубация яиц: Справочник.– М.: Агропромиздат, 1990. – 239 с.
5. Зоотехнічний словник /За ред. Д.Я.Василенка. – К.: Головна редакція УРЕ,1999.– 580 с.
6. Коваленко А.Т. Повышение качества яиц кур селекционными и технологическими приемами //Птахівництво: Міжвід. темат. наук. зб /І П УААН.– Харків. – 2003. – Вип. 53. – С. 75 – 83.
7. Кочиш И.И. Селекция в птицеводстве.-М.:Колос, 1992. – 272с.

8. Нарушин В.Г., Романов М.Н. Влияние параметров яиц на их выводимость (обзор исследований) // Птахівництво: Міжвід. темат. наук. зб / ІІІ УААН: – Борки. – 2001. – Вип. 51 - С. 422 – 429.
9. Сергеева А.М. Контроль качества яиц. – М.: Россельхозиздат, 1984. – 72 с.
10. Орлов. М.В., Силин Э.К. Разведение кур. – М.: Колос, 1981. – 269 с.
11. Острякова А.Е., Иванова Т.В., Подстрешный А.Т., Бреславец В.А. Физико-морфологические показатели качества яиц различных линий и гибридов яичных кур // Птахівництво: Міжвід. темат. наук. зб./ ІІІ УААН. – Харків, 2003. – Вип. 53. – С.93 – 100.
12. Петухова Е.А. , Бессарабова Р.Ф., Халанева Л.Д., Антонова О.А. Зоотехнический анализ кормов. – М.: Колос, 1981. – 256с.
13. Станишевская О.И. Влияние паратипических факторов в пренатальный период развития кур на эмбриогенез и ранний постэмбриогенез // Птахівництво: Міжвід. темат. науч. зб. / ІІІ УААН. – Борки. – 2001. – Вип. 51. – С. 437 – 441.
14. Станишевская О.И. Перспективы использования величины желтка в качестве селекционного критерия в мясном птицеводстве // Птахівництво: Міжвід. темат. научн. зб. / ІІІ УААН. – Харків, 2003. – Вип. 53. – С.118 – 125.
15. Степаненко І.А. Основні тенденції розвитку селекції яєчних курей // Птахівництво: Міжвід. темат. наук. зб. /ІІІ УААН. – Борки. – 2001. – Вип. 51. – С.168 – 171.
16. Царенко П.П. Повышение качества продукции птицеводства: пищевые и инкубационные яйца. – Л.: Агропромиздат, 1988. – 240с.

**Анализ взаимосвязи между эмбриогенезом, физико-морфологическими показателями и химическим составом яиц кур разных яйценоских генотипов.**

Ю.А. Глебова.

*Установлена взаимосвязь между результатами инкубации, физико-морфологическими показателями и химическим составом яиц кур разных линий и гибридов.*

*Кросс, линия, гибриды, яйцо, физико-морфологические параметры, химический состав, инкубация, взаимосвязь.*

**Analysis of intercommunication between embryogenesis and physics and morphological indexes and chemical composition of eggs of hens of different genotypes.**

U.A. Glebova.

*Intercommunication between the results of incubation, physics and morphological indexes and chemical composition of eggs of chickens of different lines and hybrids are defined.*

*Cross, line, hybrids, egg, physics-morphological parameters, chemical composition, incubation, intercommunication.*

## УДОСКОНАЛЕННЯ СПОСОБІВ ТИМЧАСОВОГО ЗБЕРЕЖЕННЯ І ПІДСАДЖУВАННЯ БДЖОЛИНИХ МАТОК

В.Д. Броварський, кандидат сільськогосподарських наук

---

*Досліджено відношення бджіл до маток, яких тимчасово утримували в гніздах сімей. Удосконалено способи тимчасового збереження та підсаджування бджолиних маток і визначено їх ефективність порівняно до базових варіантів. Встановлено, що збереження маток за новим способом сприяє уникненню травмування їх бджолами. Доведено, що застосування захисного футляра порівняно з базовим варіантом забезпечує збільшення прийому маток у сім'ях на 42%. Рекомендовано удосконалені способи збереження та підсаджування бджолиних маток використовувати на пасіках.*

*Матка, робочі бджоли, бджолина сім'я, ізоляція, травмування, підсаджування.*

Цілісність сім'ї, як біологічної одиниці, підтримується комплексом багатосторонніх взаємозв'язків між її членами. Важливе місце серед них належить бджолиній матці. Відомо [1, 3, 4, 8], що з віком матки зменшують свою продуктивність. Це призводить до зниження продуктивності, сили сімей, роїння тощо. Тому утримують маток у сім'ях не більше двох сезонів, а надалі замінюють їх на молодих.

Встановлено [2, 5-7], що робочі особини бджолиної сім'ї до власно виведеної матки не проявляють агресивного ставлення, а навпаки, доглядають за нею. При тимчасовому збереженні або підсаджуванні чужих маток у сім'ї бджоли до них ставляться агресивно.

Відповідь на питання, як цього уникнути, може бути одержана лише на підставі вивчення поведінки бджіл.

Тому, вдосконалення методів тимчасового збереження й підсадки маток, на нашу думку, є досить актуальним питанням, оскільки нині розплідницькі господарства не можуть повністю задовольнити потреби галузі в племінному матеріалі.

**Метою досліджень** було вивчення поведінки бджіл за різних умов утримання маток і удосконалення способів їх підсаджування та тимчасового збереження.

**Методика досліджень.** Враховуючи, що в гнізді бджолої сім'ї існує певний перерозподіл вікових груп бджіл на кормових стільниках і у зоні розплоду, було проведено дослідження щодо поведінки робочих особин при утриманні маток у різних частинах гнізда. Для цього неплідних бджолої маток підсаджували в кліточки Тітова, які надалі ставили в рамку-інкубатор. У досліді використали дві групи маток. Першу групу утримували без бджіл, а другу – з 5-10 супутніми бджолами. Вивчали три варіанти розміщення маток відносно зон гнізда бджолої сім'ї у трьох повторностях. Рамки-інкубатори ставили в центрі гнізда (зона розплоду), між кормовими рамками та рамками з розплодом і на краю гнізда (кормова зона). Бджолої маток утримували в цих зонах протягом п'яти днів. У досліді, крім візуального спостереження за поведінкою бджіл, які знаходились в кліточках, визначали такі показники: кількість маток, що утримувались у кожній зоні гнізда; кількість травмованих і тих, які загинули. Додатково проводили облік прийому бджолої маток у відводках, куди їх підсаджували способом ізоляції в кліточках, використовуючи два варіанти: без бджіл і з ними та реєстрували кількість прийнятих і неприйнятих маток.

На основі отриманих результатів було удосконалено конструкцію рамки-інкубатора та проведено додаткові дослідження щодо ефективності її використання при репродукції племінного матеріалу. Для цього сформували, орієнтуючись на живу масу, три групи бджолої маток, які підсадили в кліточки Тітова, а потім передали для збереження в сім'ї. В кожній групі провели три обліки, в кожному використали по 20 маток. У першій групі (контрольна) бджолої маток утримували в кліточках за загальноприйнятим способом [3, 4], у другій (дослідній) групі племінний матеріал зберігали без супутніх бджіл у рамках-інкубаторах із захисним жолобом, а в третій – із супутніми бджолами. Термін утримання бджолої маток

маток становив п'ять діб. При збереженні маток здійснювали облік кількості травмованих і загиблих маток. Додатково визначали прийом неплідних маток, яких підсаджували до бджолиних сімей у кліточках Тітова з використанням розробленого нами захисного футляра та без нього.

**Результати досліджень.** Спостереження показали, що до маток, які щойно вийшли з маточників робочі бджоли протягом першої доби практично не проявляли агресії, навпаки, навіть годували їх. З другої доби окремі бджоли, як правило старшого віку, починали вести себе агресивно. Вони скупчувались на кліточках і мандибулами захвачували сітку та травмували маток. Окремі особини підгинали черевце для того, щоб ужалити маток. Поступово агресивність переймали і бджоли молодшого віку. На четверту добу всі робочі особини, які знаходились в зоні ізолятора, до маток ставились злобливо. Матки протягом перших днів випрошували у бджіл корм, а в міру зростання злобливості збуджувались активно рухаючись в кліточках.

Якщо в сім'ї ставили кліточки з матками 3-4-денного віку, агресивність бджіл проявлялась відразу. Подібне відношення бджіл було і до плідних маток. Важливо підкреслити, що у першій половині дня бджоли злобливіше ставились до маток, ніж увечері. Через дві-три доби агресивність бджіл до маток зменшувалась. Це було видно за поведінкою робочих бджіл, які обсідали кліточки, та їх чисельністю. Вони майже не намагались жалити або захоплювати мандибулами кліточки.

На злобливість сімей значно впливали і зовнішні фактори. При похолоданні або відсутності медозбору агресивність зростала і навпаки в погожі дні, особливо при наявності медозбору, вона зменшувалась.

Підсаджування маток до сформованих відводків змінювало поведінку бджіл. Спочатку, протягом першої доби, вони поводити себе агресивно, надалі їх злобливість зменшувалась. Починаючи з другої доби зростала чисельність бджіл, які входили в кормові контакти з підсадженими матками.

Поряд із візуальними спостереженнями нами були зроблені обстеження маток на предмет їх травмування бджолами (табл. 1).

При застосуванні двох варіантів ізоляції маток (з супутніми бджолами та без них) з'ясувалося, що утримання їх з невеликою кількістю бджіл негативно позначається на результатах збереження. До кінця четвертого дня відхід маток, яких утримували в кліточках Тітова без бджіл, склав 35,1-56,6%.

У тих сім'ях, де маток утримували разом з супутніми бджолами, загибель становила за окремими обліками від семи до одинадцяти штук. Тобто, незважаючи на нормальний догляд за матками з боку супутніх з ними бджіл, сім'ї виявили до самок більшу злоблівість ніж там, де маток утримували без них. Агресивне відношення бджіл до маток цієї групи досить чітко простежувалось за такими показниками як їх загибель або травмування.

Із сімнадцяти маток, яких утримували до кінця четвертого дня, дванадцять загинуло і майже всі були травмовані. У трьох повторностях (дослідна група) за період досліду 57,1 % маток загинуло і 34,9 % було травмовано. В контрольній групі, де маток утримувалися окремо, ці дані склали відповідно 44,8 % і 28,8 %, що суттєво відрізняється від вище наведених показників.

Своєрідно поводити себе бджоли з матками, яких утримували в різних зонах гнізда. Ті матки, що знаходились у зоні розплоду в перший день менше травмувались, а на другий і подальші дні агресивність сім'ї спочатку різко зростала, а потім зменшувалась. Число травмованих бджолиних маток (зона розплоду) на кінець досліду становила 22,8 %, а тих, що загинули 35,1 %.

## 1. Відношення бджіл до неплідних маток за різних варіантів їх утримання в сім'ях, n=3

Показник	Зона збереження маток у бджолиній сім'ї												У середньому			
	розплідна				розплоду й корму				кормова				всього маток, шт.	залишилось живих, шт.	загинуло, шт.	травмовано, шт.
	всього маток, шт.	залишилось живих, шт.	загинуло, шт.	травмовано, шт.	всього маток, шт.	залишилось живих, шт.	загинуло, шт.	травмовано, шт.	всього маток, шт.	залишилось живих, шт.	загинуло, шт.	травмовано, шт.				
Утримання маток в кліточках Тітова без бджіл (контрольна група)																
M±m	5,7± 0,33	3,7± 0,33	2,0± 0,58	1,3± 0,33	5,3± 0,33	3,3± 0,33	2,3± 0,88	1,7± 0,88	5,3± 0,33	2,3± 0,88	3,0± 0,58	1,7± 0,33	16,3± 0,33	9,3± 0,88	7,3± 0,67	4,7± 0,88
Lim	5-6	3-4	1-3	1-2	5-6	3-4	1-4	0-3	5-6	1-4	2-4	1-2	16-17	8-11	6-8	3-6
σ	0,577	0,577	1,000	0,577	0,577	0,577	1,528	1,528	0,577	1,528	1,000	0,577	0,577	1,528	1,155	1,528
Cv,%	10,190	15,750	50,000	43,300	10,830	17,320	65,470	91,650	10,830	65,470	33,330	34,640	3,535	16,370	15,750	32,730
P	5,882	9,091	28,870	25,000	6,250	10,000	37,800	52,920	6,250	37,800	19,250	20,000	2,041	9,449	9,091	18,900
Утримання маток в кліточках Тітова з бджолами (дослідна група)																
M±m	5,7± 0,33	3,3± 0,33	2,3± 0,67	2,0± 0,00	5,3± 0,33	2,3± 0,33	3,0± 0,00	2,3± 0,33	5,3± 0,33	1,3± 0,33	4,0± 0,58	1,3± 0,33	16,3± 0,33	7,0± 1,00	9,3± 1,20	5,7± 0,67
Lim	5-6	3-4	1-3	2	5-6	2-3	3	2-3	5-6	1-2	3-5	1-2	16-17	6-9	7-11	5-7
σ	0,577	0,577	1,155	0	0,577	0,577	0	0,577	0,577	0,577	1,000	0,577	0,577	1,732	2,082	1,155
Cv,%	10,19	17,32	49,49	0	10,830	24,740	0	24,740	10,830	43,300	25,000	43,300	3,535	24,740	22,300	20,380
P	5,882	10	28,57	0	6,250	14,290	0	14,290	6,250	25,000	14,430	25,000	2,041	14,290	12,880	11,760
td	-	0,707	0,378	2,000	-	2,121	0,756	0,707	-	1,061	1,225	0,707	-	8,854	1,492	2,668

Матки, яких розмістили в кормовій частині гнізда, піддавалися більшій агресії бджіл. Їх відхід складав 56,6 %, а травмованих – 32,1 %.

Там, де маток утримували з супутніми бджолами агресивність сімей зростала з перших годин, хоча загиблих маток на початку досліду не було. В наступні дні кількість загиблих і травмованих маток постійно знижувалась й досягла свого піку на другий день. Загибель маток у центральній частині гнізда (зона розплоду) та кормовій складала відповідно 40,4 % і 75,5 %. Тобто при утриманні з супутніми бджолами їх відхід на 15% (зона розплоду) і на 33,3 % (кормова зона) був вищим порівняно з контрольною групою. Що стосується зони між кормовою та розплідною частиною гнізда, де розмішували маток, то як у першій, так і в другій групах сімей результати були проміжними (див. табл. 1).

Отже, при збереженні маток у повноцінних сім'ях для уникнення випадків травмування доцільно племінний матеріал утримувати без супутніх бджіл у центральній частині гнізда не більше однієї доби. Цих заходів необхідно дотримуватись тому, що при тривалому збереженні зростає число травмованих і загиблих маток. Найбільше пошкоджуються останні членики лапок матки, вусики, хоботок та крила. Іншими причинами, які можуть спричинити загибель маток, є відсутність корму, або його витікання з кормового отвору кліточок, потрапляння робочих бджіл у кліточку до матки.

Крім того, необхідно було з'ясувати як відносяться робочі бджоли відводків до маток, яких підсаджували. Для цього в досліді використали в трьох повторностях по 14 маток, яких розподілили на дві групи та підсадили у відводки в кліточках Тітова. Першу групу маток (контроль) підсаджували без супутніх бджіл. У дослідній групі до кліточок з матками впустили п'ятьсім бджіл молодого віку. При цьому вивчали такі показники: кількість підсаджених маток, неприйнятих і травмованих (табл. 2).

На відміну від сімей, де зберігали маток, відношення бджіл відводків до підсаджених було дещо іншим. Так, агресивність бджіл до маток проявлялась лише в перший день, а саме в першу його половину. Надалі між

маткою та бджолами посилювались кормові контакти і злобливість поступово послаблювалась. Проте агресивне відношення до маток робочих бджіл у дослідній групі було інтенсивнішим, що звичайно не могло не вплинути на результати прийому. Так, за період експерименту в контрольній групі з числа всіх підсаджених бджоли не прийняли 18,6 % і травмували 10 % маток.

## 2. Результати різних варіантів підсаджування маток у відводки, n=3, шт.

Показ- ник	Контрольна група			Дослідна група		
	прийма- то	не прийма- нято	травмовано	прийма- то	не прийма- нято	травмо- вано
M±m	5,7±0,33	1,3±0,33	0,7±0,33	4,7±0,33	2,3±0,33	2,3±0,33
Lim	5-6	1-2	0-1	4-5	2-3	2-3
σ	0,577	0,577	0,577	0,577	0,577	0,577
Cv,%	10,19	43,3	86,6	12,37	24,74	24,74
P	5,882	25	50	7,143	14,29	14,29
td	-	-	-	2,121	2,121	3,536

У дослідній групі робочі бджоли не прийняли 32,9 % маток, що на 76,9 % більше, ніж в контролі. Травмованих маток у цій групі було у 3,3 раза більше, порівняно з контролем. Слід зазначити, що одержані нами результати узгоджуються з даними інших дослідників, які займалися вивченням взаємовідносин між матками та робочими бджолами [1-3].

На практиці застосовують різні прийоми та інвентар, які зводять до мінімуму травмування чи зажалення маток при підсаджуванні. Це прямі способи заміни маток; підсаджування з використанням кліточок, маточних ковпачків і рамкових ізоляторів.

Способи підсаджування маток без ізоляції можуть забезпечити позитивний результат лише за певних умов і не гарантують 100 % результат. Те ж

саме стосується і прийомів, де використовують інвентар, оскільки бджоли в окремих випадках можуть захоплювати своїми мандибулами окремі зовнішні частини екзоскелета маток і через захисну сітку кліточок, ковпачків або ізоляторів. У такому разі бджоли травмують маток, а потім відмовляються їх приймати, що призводить до значних збитків.

Для усунення цих проблем нами було удосконалено обладнання, яке дозволило уникнути травмування маток у період їх тимчасового збереження або підсаджування. Ідея полягала в забезпеченні подвійного захисного бар'єра, який би запобігав виникненню між бджолами та маткою близького контакту. При підсаджуванні або тимчасовому утриманні маток важливо зберегти нормальні умови їх існування. Перш за все це стосується годівлі, температури, вологості та газового складу повітря, уникнення загрози травмування маток. Умови мікроклімату забезпечують самі бджоли, питання годівлі вирішується завдяки періодичному заповненню кормового отвору у кліточці Тітова медом чи його заміниками. Таким чином, залишається вирішити проблему загрози травмування маток. Для цього ми запропонували використати додатковий захист для кліточок Тітова у вигляді металевої сітки, що мала комірки 2x2 мм і обмежила доступ бджіл до маток. Такий футляр дозволив без перешкод утримувати в зоні розміщення маток оптимальні параметри мікроклімату. Поряд з цим, матка, яку підсаджують, переймає запах сім'ї, а це знижує агресивність бджіл.

Для тимчасового збереження маток нами поліпшено конструкцію рамки-інкубатора (рис. 1). Вона відрізняється від загальноприйнятих тим, що її утримувачі кліточок додатково оснащені захисними жолобами, виготовленими з металевої сітки. При встановленні кліточок Тітова в такий захисний жолоб забезпечується додаткова ізоляція бджіл від маток.

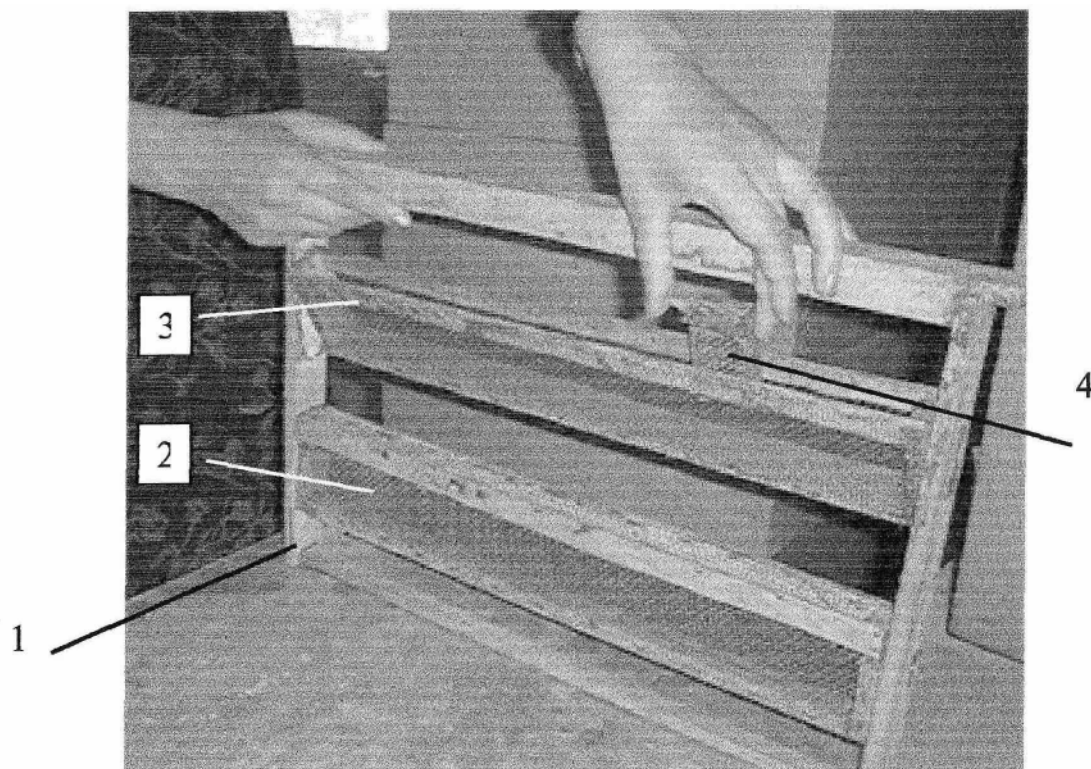


Рис. 1. Загальний вигляд удосконаленої рамки-інкубатора

1 — рамка-інкубатор; 2 — захисний жолоб; 3 — планки 4 — кліточка Тітова

Для поліпшення умов збереження маток при їх підсаджуванні до сімей, відводків тощо нами розроблено захисний футляр для кліточок, призначення якого таке саме, що і жолоба у рамці-інкубаторі. Однак його використовують тимчасово або постійно при збереженні чи підсаджуванні однієї матки. Для цього її поміщають в кліточку на одну або дві доби та додатково ізолюють у захисному футлярі, який розміщують між стільниками з розплодом. За цей час матка переймає запах сім'ї, а бджоли у свою чергу адаптуються до неї. Потім футляр забирають і кліточка залишається в гнізді ще на деякий час, за який відбуваються кормові контакти між маткою та бджолами і завершується період звикання. Ці ж захисні футляри можуть бути застосовані для тимчасового збереження невеликої кількості маток у бджолиній сім'ї.

Перевірку способу тимчасового збереження та підсаджування маток у бджолиній сім'ї проводили на пасіці дослідного господарства агрофірми ім. М. Грушевського Заліщицького району Тернопільської області. Для цього

неплідних бджолиних маток після триденної витримки в сім'ях-інкубаторах передавали для підсаджування в сім'ї. При збереженні маток використовували два варіанти їх утримання: контроль – із застосуванням звичайної рамки-інкубатора і дослід – апробація конструкції рамки, яку запропоновано. Для підсаджування маток в досліді було використано 60 футлярів. Результати апробації нової конструкції рамки-утримувача кліточок Тітова (інкубатор) наведено в табл. 3.

У дослідженнях використали три групи бджолиних сімей: контрольна – маток утримували між кормовою та розподільною зоною гнізда, дослідні – маток утримували у рамках-інкубаторах із захисним жолобом: у першій групі – без супутніх бджіл, у другій – із супутніми бджолами.

Виведених маток розподілили на три групи. Для тимчасового збереження їх помістили в гнізда сімей-інкубаторів контрольної та дослідних груп. Таким чином у всіх сім'ях на ізоляції знаходилась однакова кількість маток. На основі проведених спостережень встановлено, що в контрольній групі було травмовано 31,5 %, а загинуло 26,5 % маток. Зауважимо, що подібні показники ми отримали в попередньому досліді. Серед маток першої дослідної групи, за період перебування їх в сім'ях-інкубаторах, травмованих особин не виявили. Однак при тимчасовому зберіганні одна матка загинула (втопилась у кормі). У другій дослідній групі протягом досліджень не було зареєстровано випадків як загибелі, так і травмування бджолиних маток.

Отже, для підвищення надійності збереження маток в сім'ях-інкубаторах доцільно використовувати рамки-інкубатори, які оснащені захисними жолобами. Для тривалого збереження маток доцільно утримувати в кліточках разом із супутніми бджолами, оптимальна кількість яких повинна становити від 5 до 10 шт.

## 3. Ефективність збереження маток за різних способів їх утримання, n=3

Показник	Група маток											
	контрольна				перша дослідна				друга дослідна			
	підс- тав- лено маток, шт.	залиши- лось, шт.	загинуло, шт.	травмо- вано, шт.	підс- тав- лено маток, шт.	залиши- лось, шт.	загинуло, шт.	трав- мова- но, шт.	підс- тавлено маток, шт.	залиши- лось, шт.	загинуло, шт.	травмо- вано, шт.
M±m	20±0	14,7±0,67	5,3±0,67	6,3±0,88	20±0	19,7±0,33	0,3±0,33	0±0	20±0	20±0	0±0	0±0
Lim	20	14-16	4-6	5-8	20	19-20	0-1	0	20	20	0	0
σ	0	1,155	1,155	1,528	0	0,577	0,577	-	0	0	-	-
Cv,%	0	7,873	21,65	24,12	0	2,936	173,2	-	0	0	-	-
P	0	4,545	12,5	13,93	0	1,695	100	-	0	0	-	-

Щоб перевірити ефективність підсаджування маток із використанням захисного футляра, отримали племінний матеріал (30 шт. у кожній групі), який підсадили до основних сімей. Заміну маток проводили до початку головного медозбору, при цьому використовували неплідних самок. Така робота передбачала забезпечення планової заміни бджолиних маток на пасіці, де проводили дослідження. На основі проведених досліджень було встановлено, що в контрольній групі прийом бджолиних маток складав 63,3 %, а в дослідних сім'ях, тобто там, де застосовували при підсаджуванні ізоляційний футляр – 90 %. Таким чином, різниця між піддослідними групами за результатами підсаджування маток становила 42,1 % на користь дослідної групи.

### **Висновки**

Відношення робочих бджіл до маток, яких тимчасово утримують, у першу чергу залежить від стану сімей. У повноцінних сім'ях бджоли протягом усього періоду збереження агресивно відносяться до чужих маток. За цих умов вони часто травмуються, що робить їх непридатними до подальшого використання. Застосування захисних футлярів дає можливість уникнути пошкодження екзоскелета або зажалення маток бджолами та зберігати їх у сім'ї-інкубаторі протягом тривалого часу. Цей спосіб може бути використаний у розплідницьких господарствах, які спеціалізуються на виведенні племінного матеріалу, а також на товарних пасіках, де є необхідність тимчасового збереження бджолиних маток або їх підсаджування до відводків і сімей.

### **Список літератури**

1. Кривцов Н.И., Лебедев В.И., Туников Г.М. Пчеловодство. — М.: Колос, 1999. – С.12—327.
2. Малков В.В. Подсадка и смена пчелиных маток. — Рыбное: Академия пчеловодства, 2000. – 51с.

3. Матководство / Ф. Руттнер, Г. Рембольд, К. Вайсс, Г. Ханзер, Г. Руттнер, У. Фиг / Под ред. В. Харнажа. — Бухарест: Апимондия, 1981. — 352с.
4. Морзе Р.А. Вывод пчелиных маток. — М.: Колос, 1983. — 80с.
5. Островерхов В.М. Подсадка матки к охлажденным пчелам // Пчеловодство. — 1999. — № 3. — С. 39-40.
6. Риб Р.Д. Основное правило успешной подсадки маток // Пчеловодство. — 2000. — №4. — С.23—25.
7. Тамбовцев К.А., Ишмуратов Г.Ю., Маннапов А.Г., Толстиков Г.А. Влияние препарата «Апирой» на прием пчелиных маток // Апитерапия сегодня – с биологической аптекой в XXI век. — Уфа: Башкирский государственный аграрный университет, 2000. — С.417—419.
8. Федоров А.Н., Ершова Н.Г. Вывод и использование маток // Пчеловодство. — 1986. — №4. — С.9.

## **IMPROVEMENT OF TEMPORARY PRESERVATION WAYS AND PLANT OF BEE QUEENS**

Valeriy D. Brovarky

*The attitude of bees to queens, which had been contained in the nests of families, has been investigated temporarily. The ways of temporary preservation and planting of bee queens has been improved and their efficiency in relation to base variants has been investigated. It has been proved that the preservation of queens by new variant allows avoiding their traumatizing by bees. It has been proved that the application of a protective case in comparison with the base variant provides the increase of reception of queens in families on 42%. It has been recommended to use the advanced ways of preservation and planting of bee queens on apiary.*

*Queens, working bees, bees family, isolation, traumatize, plant.*

## УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СПОСОБОВ ВРЕМЕННОГО СОХРАНЕНИЯ И ПОДСАЖИВАНИЯ ПЧЕЛИНЫХ МАТОК

**В.Д. Броварский**

*Исследовано отношение пчел к маткам, которых временно содержали в гнездах семей. Усовершенствованы способы временного сохранения и подсаживания пчелиных маток и исследована их эффективность по сравнению с базовым вариантом. Установлено, что сохранение маток по новому варианту позволяет избежать травмирования их пчелами. Доказано, что применение защитного футляра обеспечивает увеличение приема маток в семьях на 42 %. Рекомендовано усовершенствованные способы сохранения и подсаживания пчелиных маток использовать на пасеках.*

*Матка, рабочие пчелы, пчелиная семья, изоляция, травмирование, подсаживание.*

УДК 619:617:616.71:636.7/.8

ОСТЕОСИНТЕЗ ПРИ ПЕРЕЛОМАХ КІСТОК ПЕРЕДПЛІЧЧЯ  
В ДІЛЯНКАХ МЕТАФІЗАРНИХ ХРЯЩІВ У СОБАК

В. П. Сухонос, кандидат ветеринарних наук

---

*Досліджено раціональні методи хірургічних втручань у разі переломів ліктьової та променевої кісток у собак у ділянках проксимальних та дистальних метафізарних хрящів.*

Остеосинтез, переломи, кістки передпліччя, метафізарний хрящ, собаки.

Хвороби розвитку кістково-суглобового апарату кінцівок у собак, зокрема дисплазії суглобів, широко розповсюджені. Часто вони є наслідком порушень остеогенезу в ділянках метафізарних хрящів [1-4]. У багатьох випадках такі порушення спричиняються пошкодженням метафізарних хрящів у разі переломів епіфізів та метафізів довгих трубчастих кісток. У собак особливо значні порушення формування кістяка виникають в ділянках передпліччя, коли затримується ріст променевої чи ліктьової кісток. Актуальною є розробка методів запобігання таким порушенням.

Дослідження спрямовані на визначення таких методів остеосинтезу у разі переломів кісток передпліччя у собак, які створюють умови для репаративного остеогенезу в ділянках метафізарних хрящів в найкоротші терміни при мінімальній шкоді процесам формування кістяка.

**Матеріал та методи досліджень.** Матеріалом для досліджень слугували собаки з переломами кісток передпліччя в ділянках метафізарних хрящів, яких приводили протягом 2001-2004 рр. на амбулаторний прийом у клініку кафедри хірургії ім. академіка І.О.Поваженка Національного аграрного університету та в деякі інші клініки ветеринарної медицини м. Києва. Всього було прооперовано 14 собак віком 3-8 місяців у ділянках проксимального (6 голів) та дистального (8

© В.П. Сухонос, 2006

голів) метафізарних хрящів. Ефективність різних методів остеосинтезу визначали за надійністю іммобілізації уламків кісток, швидкості відновлення функції кінцівки та відсутності ускладнень.

**Результати досліджень та їх обговорення.** Ушкодження проксимальних метафізарних хрящів кісток передпліччя виникало під час переломів в ділянках ліктьового горба, проксимальної частини ліктьової або голівки променевої кісток. У більшості випадків діагностували переломи ліктьової кістки. Остеосинтез проводили після виконання каудо-латерального доступу.

Техніка оперативного доступу до проксимальної частини ліктьової кістки

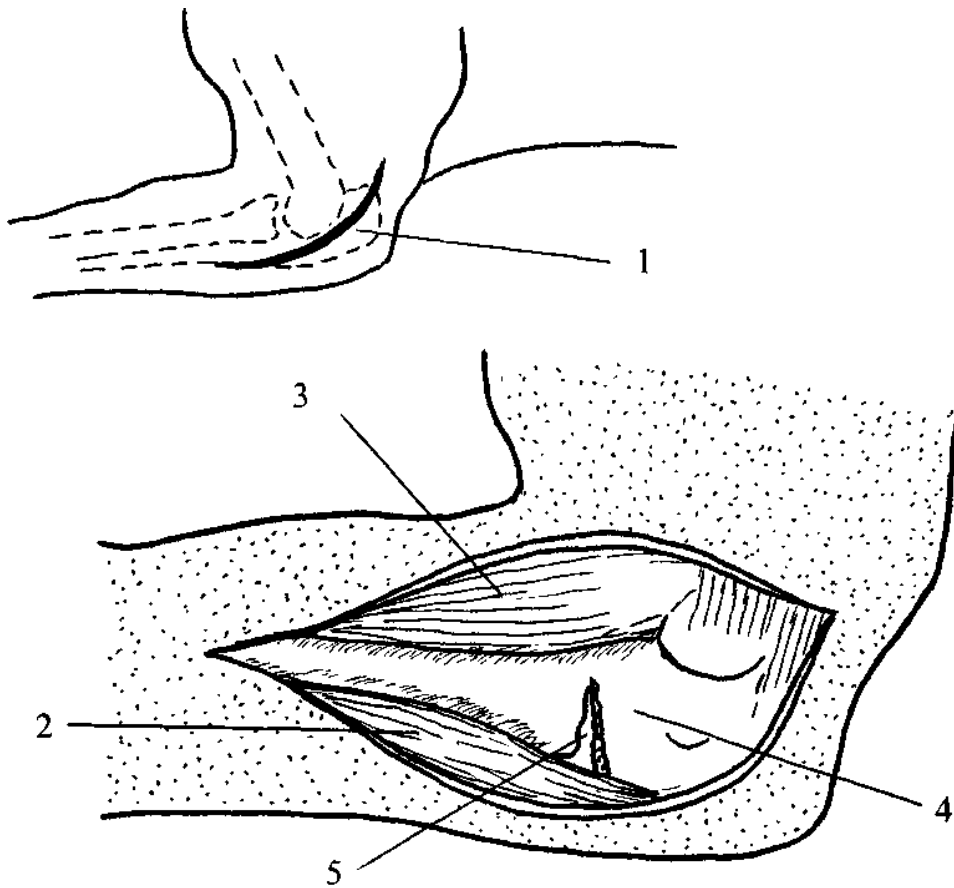


Рис.1. Каудо-латеральний доступ до проксимальної частини ліктьової кістки:

- 1 – розтин шкіри; 2 – ліктьовий згинач зап'ястка; 3 – поверхневий згинач пальців; 4 – ліктьова кістка; 5 – місце перелому.

Шкіру дугоподібно розтинали на каудо-латеральному боці ліктьової кістки (рис.1).

Після цього скальпелем роз'єднували між собою поверхневий згинач пальців та ліктьовий згинач зап'ястка. Під час відведення їх один від одного оголювалося місце перелому ліктьової кістки.

Більшість переломів ліктьового горба локалізувалася на рівні напівмісяцевої вирізки суглобової поверхні ліктьової кістки (рис.2).

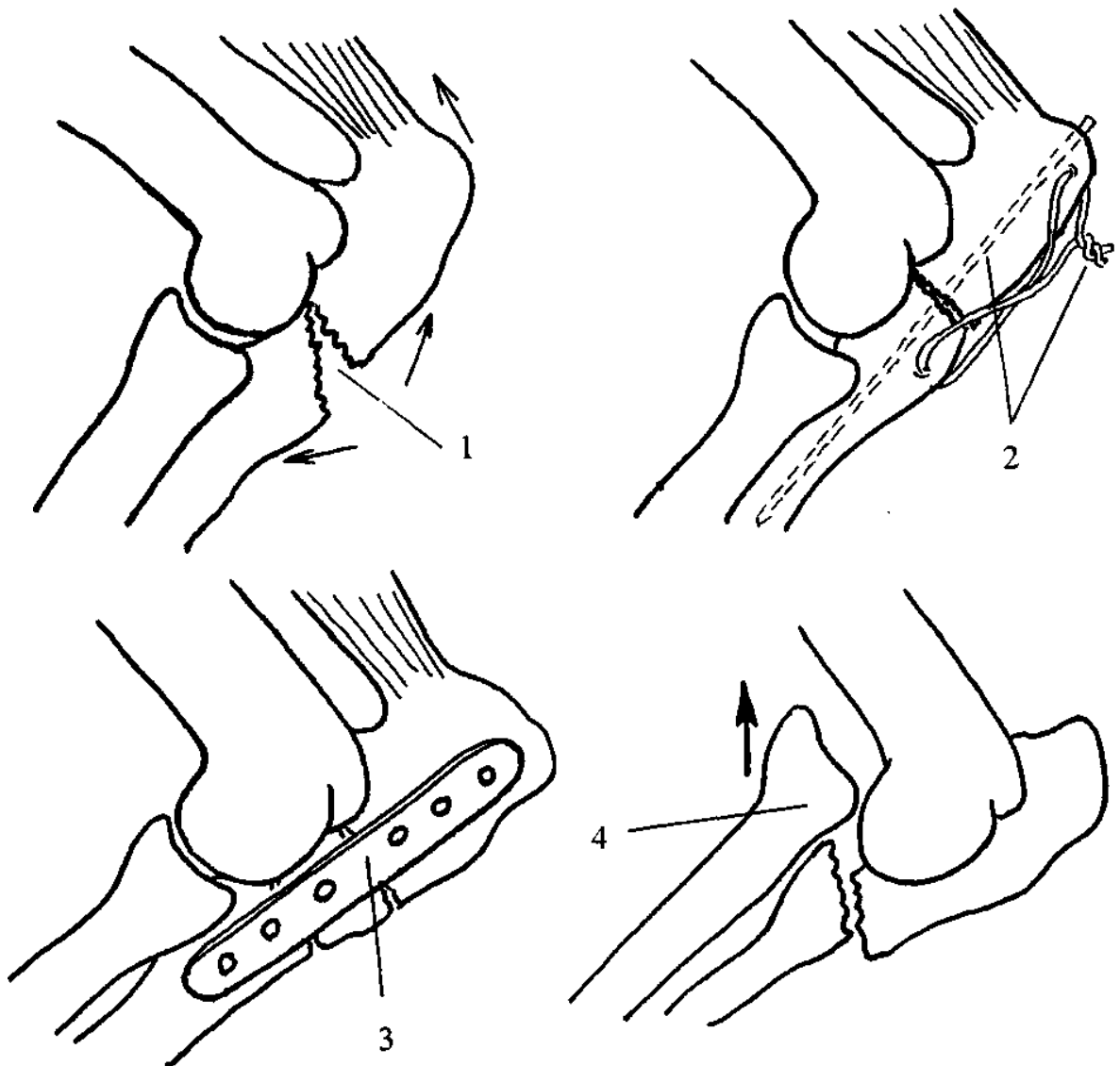


Рис.2. Переломи проксимальної частини ліктьової кістки:

- 1 - перелом ліктьового горба; 2 - фіксація ліктьового горба штифтом та дротовою петлею; 3 - фіксація пластинкою та шурупами;

#### 4 - перелом ліктьової кістки нижче ліктьового суглоба з дорсальним зміщенням голівки променевої кістки.

Це створювало певні проблеми під час проведення остеосинтезу. За таких переломів проксимальний фрагмент ліктьового горба під дією сухожилка триголового м'яза плеча зміщувався догори навкруги точки опори, яка локалізується на місці перелому суглобової поверхні ліктьової кістки. Тому у разі інтрамедулярної фіксації уламків ліктьового горба шурупом або штифтом на останні діють великі навантаження. Це може призвести до руйнування засобів фіксації ще до моменту загоєння місця перелому. Щоб запобігти цьому, обов'язково такий метод остеосинтезу ми доповнювали застосуванням іммобілізуючої пов'язки або додатковим накладанням дротяної петлі на ліктьовий горб та дистальну частину ліктьової кістки. В деяких випадках уламки ліктьового горба фіксували також за допомогою двох тоненьких штифтів і дротяної петлі. Як альтернативний шлях, особливо в разі множинних переломів ліктьового горба, використовували фіксуючу пластинку з шурупами, яку накладали на латеральну або каудальну поверхню ліктьової кістки (рис.2).

Якщо перелом локалізувався безпосередньо нижче ліктьового суглоба, то він, зазвичай, супроводжувався розривом кільцевої зв'язки між голівкою променевої кістки та проксимальною частиною ліктьової кістки. За цього відбувалося зміщення голівки променевої кістки разом із щільно з'єднаною з нею дистальною частиною ліктьової кістки у дорсальному напрямку (рис.2). Таке положення кісток добре визначалося пальпацією і у свіжих випадках репозицію голівки променевої кістки легко було виконати. Оскільки ліктьова та променева кістки щільно з'єднані між собою зв'язками, то у разі репозиції та фіксації фрагментів ліктьової кістки автоматично відбувалася репозиція голівки променевої кістки та попереджалося її дорсальне зміщення. Остеосинтез у разі таких переломів ліктьової кістки забезпечували, зазвичай, накладанням фіксуючої пластинки з

шурупами або інтрамедулярним уведенням штифта та додатковою фіксацією дротяною петлею.

Переломи голівки променевої кістки у собак траплялися нечасто, зазвичай у разі травмування транспортом на дорогах. Під час надання хірургічної допомоги необхідна була ретельна репозиція голівки або її фрагментів після розтину тканин з подальшою фіксацією їх тоненькими штифтами до метафіза променевої кістки. В разі множинних переломів, або коли не було можливості досягти стабільності фрагментів, голівку променевої кістки вимушено видаляли.

Пошкодження метафізарних хрящів дистальних частин кісток передпліччя виникало у разі епіфізеолізу або переломів епіфізів. Епіфізеоліз, зазвичай, виникав при травмах променевої кістки і характеризувався від'єднанням її дистального епіфіза вздовж площини метафізарного хряща. Епіфізеоліз частіше спостерігали у щенят. Завжди він супроводжувався викривленням у латеральний бік зап'ястка.

За ранніх оперативних втручань раціональною була репозиція епіфіза закритим методом, тобто без розтинання тканин, із наступним накладанням на три тижні іммобілізуючої пов'язки. Якщо лікування не було надане протягом 48 годин після травмування, репозиція епіфіза закритим методом ставала неможливою через набряк тканин. У такому випадку проводили репозицію епіфіза променевої кістки відкритим методом.

#### Техніка оперативного доступу до дистальної частини променевої кістки.

Під час оперативного втручання собаку фіксували на спині. Грудну кінцівку витягували у каудальному напрямку, що сприяло репозиції уламків. Розтин шкіри робили трохи вище зап'ястка вздовж передньо-медіального боку променевої кістки. При цьому уникали пошкодження підшкірної вени передпліччя. Після зміщення у латеральний бік променевого розгинача зап'ястка відкривався доступ до краніальної поверхні променевої кістки (рис.3).

У собак віком до 6 місяців епіфіз фіксували двома штифтами, уведеними навхрест і які видаляли через чотири тижні. У собак старших 7-місячного віку, у

яких залишився невеликий остеогенний потенціал метафізарного хряща, під час фіксації епіфіза віддавали перевагу дротяній петлі із наступним накладанням на 2-3 тижні іммобілізуючої пов'язки (рис.4).

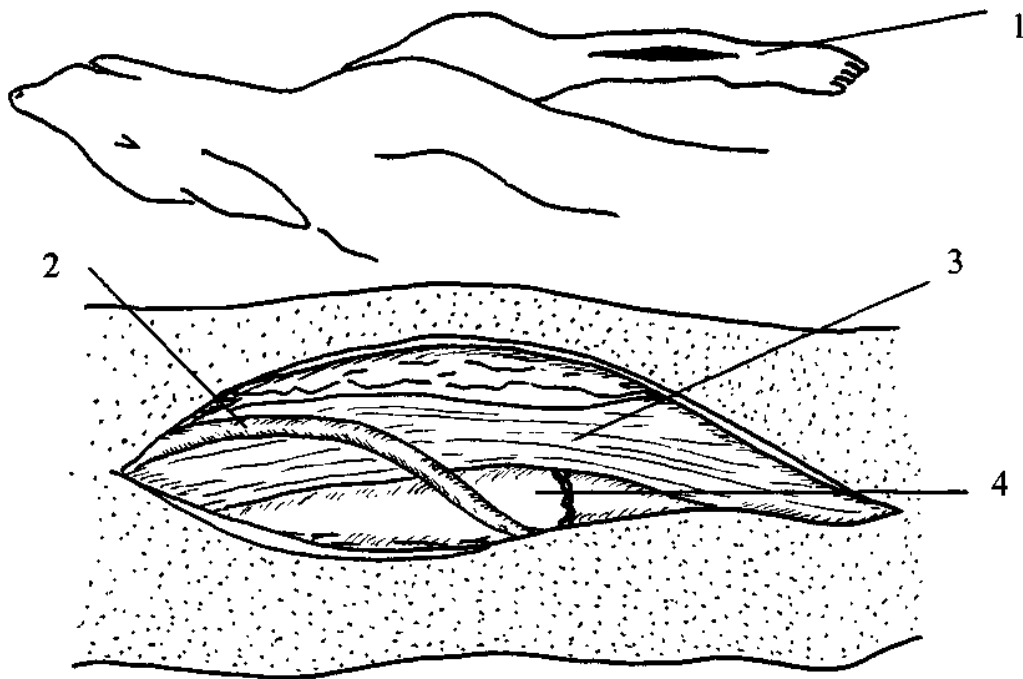


Рис. 3. Оперативний доступ до дистальної частини променевої кістки:

1 – розтин шкіри; 2 – підшкірна вена передпліччя;

3 – променевий розгинач зап'ястка; 4 – променева кістка.

Переломи дистального епіфіза променевої кістки, зазвичай, були внутрішньо-суглобовими. Часто вони виникали на обох кінцівках внаслідок падінь собак з великою вагою з висоти. Хірургічна допомога передбачала відкритий метод втручання із ретельною репозицією уламків та надійною їх іммобілізацією. Останні фіксували шурупами або штифтами та накладанням фіксуючої пластинки (рис.5).

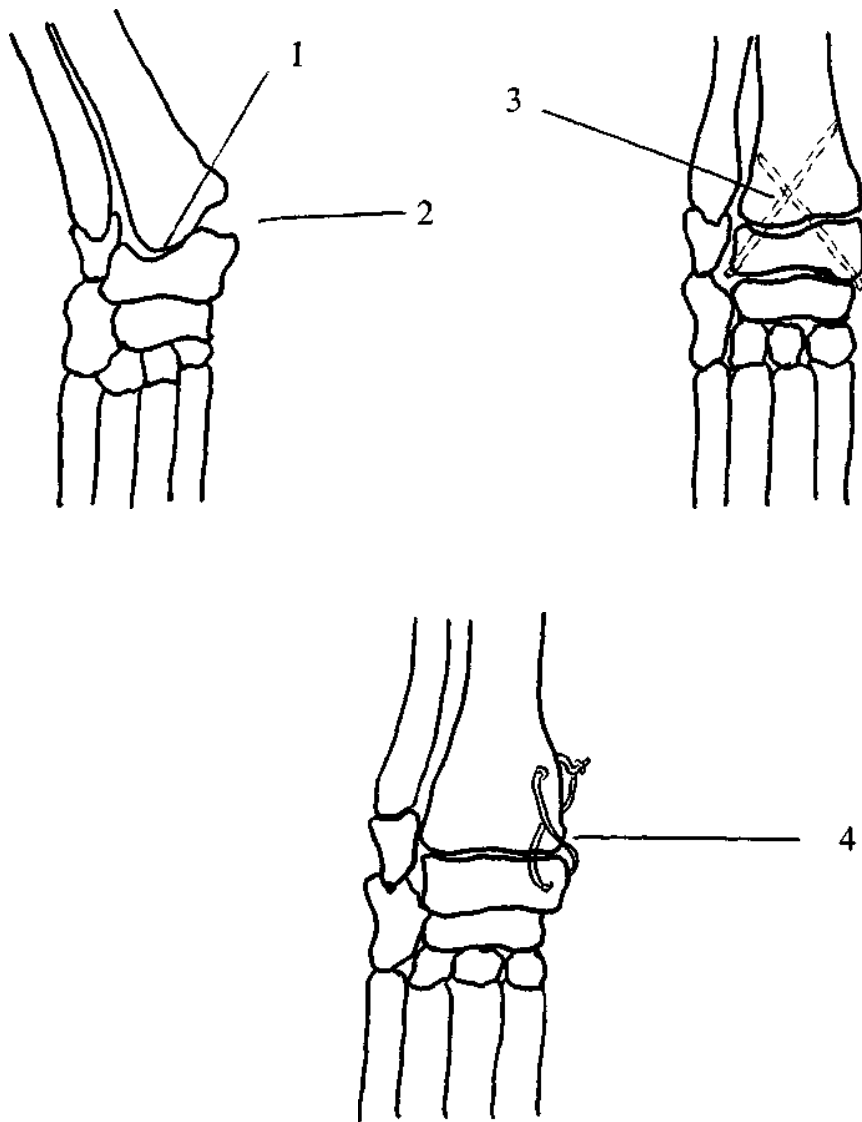


Рис. 4. Епіфізеоліз дистального епіфіза променевої кістки:  
1 – місце від'єднання епіфіза; 2 – латеральне викривлення зап'ястка;  
3 – фіксація епіфіза двома штифтами, введеними навхрест;  
4 – фіксація епіфіза дротяною петлею.

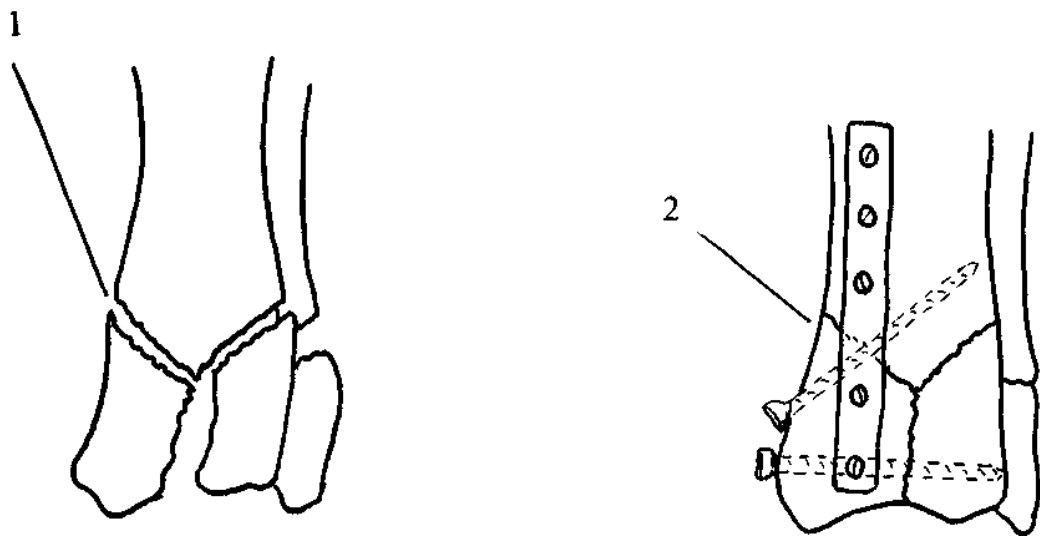


Рис. 5. Переломи дистального епіфіза променевої кістки:

1 - місце перелому; 2 - фіксація уламків шурупами та пластинкою.

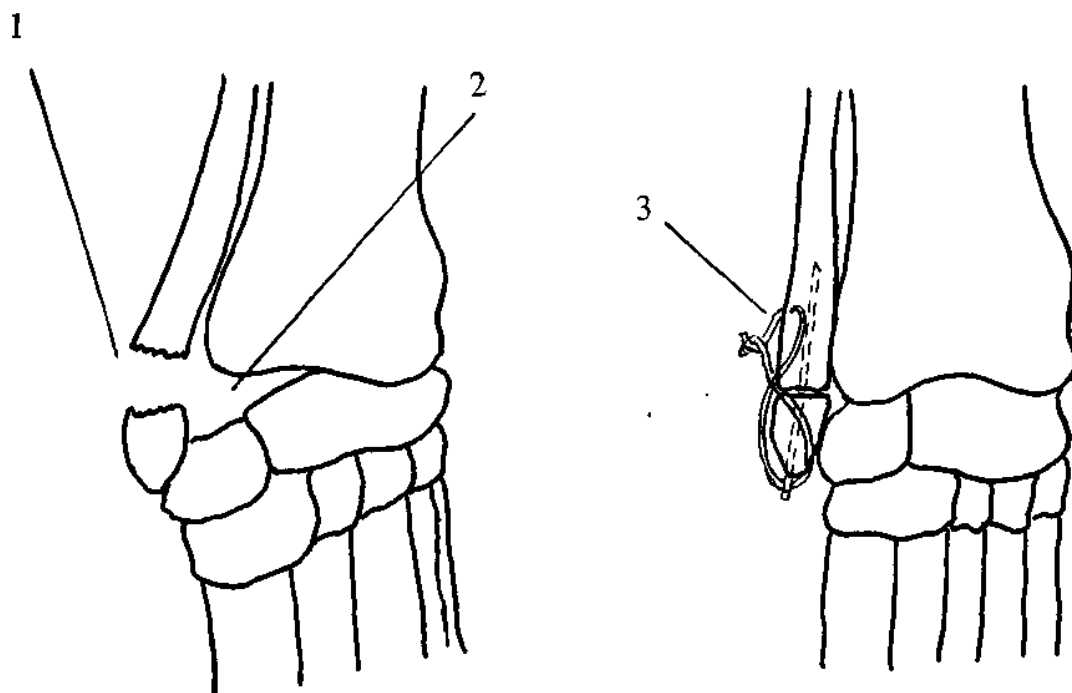


Рис. 6. Перелом дистального епіфіза ліктьової кістки:

1 – місце перелому; 2 – підвивих у зап'ястковому суглобі;

3 – фіксація штифтом та дротяною петлею.

Перелом у ділянці дистального епіфіза ліктьової кістки характеризувався виникненням нестабільності зап'ясткового суглоба або підвивихів у ньому. Це зумовлено втратою функції медіальної колатеральної зв'язки ліктьового суглоба, яка фіксується до шилоподібного відростка ліктьової кістки (рис.6). Оперативне втручання за таких переломів передбачало інтрамедулярне введення штифта разом із накладанням дротяної петлі. Необхідно було також упродовж шести тижнів післяопераційного періоду застосовувати засоби зовнішньої іммобілізації.

## ВИСНОВКИ

1. Більшість переломів ліктьового горба локалізувалася на рівні напівмісяцевої вирізки суглобової поверхні ліктьової кістки. Це зумовлювало підвищені вимоги до засобів остеосинтезу, оскільки під дією сухожилка триголового м'яза плеча проксимальний уламок ліктьового горба мав ротаційні зрушення навкруги місця перелому.
2. Якщо перелом ліктьової кістки локалізувався безпосередньо нижче ліктьового суглоба, то він, зазвичай, супроводжувався зміщенням голівки променевої кістки разом із щільно з'єднаною з нею дистальною частиною ліктьової кістки у дорсальному напрямку. У разі репозиції та фіксації фрагментів ліктьової кістки автоматично відбувалася репозиція голівки променевої кістки та попереджалося її дорсальне зміщення.
3. Епіфізеоліз дистального епіфіза променевої кістки завжди супроводжувався викривленням у латеральний бік зап'ястка. За ранніх оперативних втручань раціональною була репозиція епіфіза закритим методом із наступним накладанням на три тижні іммобілізуючої пов'язки. У собак віком до 6 місяців епіфіз фіксували двома штифтами, введеними навхрест, у собак старших 7-місячного віку під час фіксації епіфізу віддавали перевагу дротяній петлі та накладанню на 2-3 тижні іммобілізуючої пов'язки.

4. Переломи дистального епіфіза променевої кістки, зазвичай, були внутрішньо-суглобовими. Хірургічна допомога передбачала відкритий метод втручання із ретельною репозицією уламків та їх фіксацією шурупами, штифтами або фіксуючою пластинкою

#### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Сухонос В.П. Особливості патогенезу та лікування пошкоджень кістяка в ділянках метафізарного хряща // Вісник Білоцерківського державного аграрного університету: Зб. наук. праць. – 2003. – Вип.25. – Ч.1. – С.239–244.
2. Fox S.M. Premature closure of distal radial and ulnar physes in the dog. Part 1. Pathogenesis and diagnosis // Comp.Cont. Educ. – 1984. – №6. – P.127–135.
3. O'Brien T.R., Morgan J.P., Suter P.F. Epiphyseal plate injury in the dog : a radiographic study of growth disturbance in the forelimb // J.Small Anim.Pract. – 1971.– № 12.– P. 19–28.
4. Vaughan L.C. Growth plate defects in dogs // Vet.Rec. – 1976. – V.98. – P.185–193.

Остеосинтез при переломах костей предплечья в участках метафизарных хрящей у собак

В.П. Сухонос

Исследованы рациональные методы оперативных вмешательств при переломах локтевой и лучевой костей у собак в участках проксимальных и дистальных метафизарных хрящей.

Остеосинтез, переломы, кости предплечья, метафизарный хрящ, собаки.

Osteosynthesis at the forearm fractures in metaphysial cartilages in dogs

V.P.Sukhonos

The article deals with the rational methods of surgical operation for repair of distal and proximal radial and ulnar growth plates fractures in dogs.

## **Вплив різних норм мінеральних добрив на якість картоплі, призначеної для переробки**

В.А. Колтунов, доктор сільськогосподарських наук,  
Київський національний торговельно-економічний університет,

Н.І. Войцешина, В.Г. Костюченко,

Інститут картоплярства,

О.О. Тарасенко, кандидат сільськогосподарських наук,

Національний аграрний університет

*Наведено результати дворічних досліджень з вивчення впливу різних норм мінеральних добрив на якість картоплі, призначеної для переробки. Встановлено, що збільшення норм добрив, за умови оптимального співвідношення елементів живлення, не погіршує якість картоплі та її придатності до переробки.*

***Картопля, мінеральні добрива, вміст сухої речовини та крохмалю, картоплепродукти.***

Останнім часом в Україні активно почала розвиватись галузь промислової переробки картоплі. Переробні підприємства для виробництва картоплепродуктів використовують закордонні сорти картоплі, для вирощування яких розроблена відповідна технологія. В Україні проводиться робота з виведення сортів, придатних до переробки, та використання їх переробними підприємствами для виробництва картоплепродуктів (чіпси, картопля фрі та ін.).

Одним із елементів існуючої технології вирощування картоплі, призначеної для переробки, є внесення високих норм мінеральних добрив, яке забезпечує значні врожаї картоплі та максимальний вихід кондиційних бульб [1]. Проте реакція сортів картоплі вітчизняної селекції на високі норми добрив вивчена недостатньо. Більшість дослідників стверджують, що збільшення норм добрив підвищує врожайність, але одночасно знижує вміст сухих речовин і крохмалю і призводить до накопичення нітратів у бульбах [2]. Інші запевняють, що в деяких дослідженнях співвідношення між

елементами живлення у варіантах з високими нормами добрив відрізнялось від оптимального і не враховувались агрохімічні показники ґрунту. Тому нами були проведені дослідження щодо вивчення високих норм мінеральних добрив при збереженні в усіх варіантах досліді оптимального співвідношення між елементами живлення на дерново-середньопідзолистих супіщаних ґрунтах (N:P:K=1:1:1,5) [3,4,5].

**Метою досліджень** було вивчення впливу високих норм добрив на якість картоплі, призначеної для переробки, та виготовлених з неї картоплепродуктів.

**Умови та методика досліджень.** Дослідження проводились протягом 2003-2004 рр. в Інституті картоплярства УААН в умовах Полісся України.

Ґрунт дослідної ділянки – дерново-середньопідзолистий супіщаний. Глибина орного шару – 20-22 см. Вміст гумусу в ґрунті – 1,54-1,99 %, вміст рухомих форм фосфору – 8,5-14,2, калію —10,2-14,8 мг на 100 г ґрунту.

Погодні умови вегетаційного періоду в роки досліджень характеризувались недостатньою кількістю опадів в період формування бульб. Температура повітря протягом усього періоду вегетації в 2003 р. була значно вищою, а в 2004 р. — нижчою за середню багаторічну.

Експериментальна робота проводилась шляхом закладання польових дослідів та проведення лабораторних аналізів.

Схема досліді була такою:

1. Контроль
2. N<sub>120</sub> P<sub>120</sub> K<sub>180</sub>
3. N<sub>180</sub> P<sub>180</sub> K<sub>270</sub>
4. N<sub>240</sub> P<sub>240</sub> K<sub>360</sub>

Дослід проводився на сортах Загадка і Фантазія. Повторність досліді чотириразова, загальна площа ділянки – 25,2 м<sup>2</sup>, облікова – 22,4 м<sup>2</sup>. Агротехніка – загальноприйнята.

**Результати досліджень.** Результати досліджень показали, що збільшення норм добрив підвищило рівень урожайності в обох

досліджуваних сортів. Середня урожайність бульб картоплі в контрольному варіанті сорту Фантазія була 198 ц/га, сорту Загадка — 103 ц/га (табл.1). При збільшенні норми добрив урожайність підвищилась у сорту Фантазія на 28-99 ц/га (14,1-50,0 %), у сорту Загадка — на 28-77 ц/га (27,2-74,8 %) порівняно з контролем, що значно перевищує найменшу істотну різницю.

Вміст крохмалю та сухої речовини при збільшенні норм добрив залишався майже незмінним (різниця між варіантами не перевищувала НІР). При підвищенні норм добрив у бульбах картоплі обох досліджуваних сортів спостерігалось збільшення вмісту нітратів, проте навіть у варіанті з найвищою нормою добрив цей показник був значно нижчим, ніж допускається санітарними нормами.

### **1. Вплив норм добрив на урожайність та показники якості бульб картоплі (середнє за 2003-2004 рр.)**

Варіант	Урожайність, ц/га	Вміст в бульбах		
		сухої речовини, %	крохмалю, %	нітратів, мг/кг
<b>Сорт Фантазія</b>				
1. Контроль	198	24,4	17,2	6
2. N <sub>120</sub> P <sub>120</sub> K <sub>180</sub>	226	24,3	17,1	19
3. N <sub>180</sub> P <sub>180</sub> K <sub>270</sub>	265	24,9	17,6	48
4. N <sub>240</sub> P <sub>240</sub> K <sub>360</sub>	297	24,0	16,8	85
НІР <sub>05</sub>	13-17	0,97-1,03	0,83-0,91	-
<b>Сорт Загадка</b>				
1. Контроль	103	20,7	14,0	34
2. N <sub>120</sub> P <sub>120</sub> K <sub>180</sub>	131	21,0	14,3	102
3. N <sub>180</sub> P <sub>180</sub> K <sub>270</sub>	161	21,5	14,7	108
4. N <sub>240</sub> P <sub>240</sub> K <sub>360</sub>	180	20,6	14,0	124

НІР <sub>05</sub>	15-18	0,89-1,01	0,79-0,85	-
-------------------	-------	-----------	-----------	---

Одним з основних біохімічних показників, який визначає якість готового продукту до переробки, є вміст у бульбах картоплі редукуючих цукрів. За існуючими стандартами, картопля вважається придатною до переробки, якщо вміст редукуючих цукрів у бульбах не перевищує 0,25 %.

В обох досліджуваних сортів протягом усього періоду зберігання вміст редукуючих цукрів був значно нижчим гранично допустимого рівня. Так, у сорту Фантазія цей показник коливався від 0,06-0,08 % перед закладанням на зберігання до 0,14-0,16 % після 6 місяців зберігання (табл. 2). У сорту Загадка вміст редукуючих цукрів коливався відповідно від 0,08-0,11 до 0,12-0,15 %.

Підвищення норм мінеральних добрив дещо збільшувало вміст редукуючих цукрів, проте це не погіршило якість виготовлених картоплепродуктів.

## 2. Вплив різних норм добрив на вміст редукуючих цукрів у бульбах картоплі (середнє за 2003-2004 рр.)

Варіант	Вміст редукуючих цукрів, %			
	до закладання на зберігання	при зберігання протягом, місяців		
		два	чотири	шість
<b>Сорт Фантазія</b>				
1. Контроль	0,06	0,09	0,11	0,14
2. N <sub>120</sub> P <sub>120</sub> K <sub>180</sub>	0,06	0,09	0,11	0,14
3. N <sub>180</sub> P <sub>180</sub> K <sub>270</sub>	0,07	0,09	0,11	0,14
4. N <sub>240</sub> P <sub>240</sub> K <sub>360</sub>	0,08	0,11	0,12	0,16
<b>Сорт Загадка</b>				
1. Контроль	0,08	0,09	0,10	0,12
2. N <sub>120</sub> P <sub>120</sub> K <sub>180</sub>	0,08	0,09	0,10	0,12

3. N <sub>180</sub> P <sub>180</sub> K <sub>270</sub>	0,09	0,09	0,11	0,14
4. N <sub>240</sub> P <sub>240</sub> K <sub>360</sub>	0,11	0,12	0,13	0,15

Перед закладанням картоплі на зберігання якість виготовлених із неї продуктів була високою: чіпси – 8,0 балів (найвищий бал якості – 9), картопля фрі – 4,5-5 балів (найвищий бал якості – 5) (табл. 3).

### 3. Вплив різних норм добрив на якість картоплепродуктів (середнє за 2003-2004 рр.)

Варіант	Якість картоплепродуктів, бал							
	чіпси				картопля фрі			
	до закладання на зберігання	під час зберігання, місяці			до закладання на зберігання	під час зберігання, місяці		
		два	чотири	шість		два	чотири	шість
<b>Сорт Фантазія</b>								
1. Контроль	8,0	7,8	7,5	7,2	5	5	5	5
2.N <sub>120</sub> P <sub>120</sub> K <sub>180</sub>	8,0	7,8	7,5	7,2	5	5	5	4,5
3.N <sub>180</sub> P <sub>180</sub> K <sub>270</sub>	8,0	7,8	7,5	7,2	5	5	4,5	4,5
4.N <sub>240</sub> P <sub>240</sub> K <sub>360</sub>	8,0	7,5	7,2	7,0	5	4,5	4,5	4
<b>Сорт Загадка</b>								
1. Контроль	8,0	8,0	7,8	7,5	5	5	5	5
2.N <sub>120</sub> P <sub>120</sub> K <sub>180</sub>	8,0	8,0	7,8	7,5	5	5	5	5
3.N <sub>180</sub> P <sub>180</sub> K <sub>270</sub>	8,0	8,0	7,8	7,5	5	5	5	4,5
4.N <sub>240</sub> P <sub>240</sub> K <sub>360</sub>	8,0	7,5	7,5	7,2	5	4,5	4,5	4,5

Під час зберігання, в результаті накопичення в бульбах редукуючих цукрів, якість картоплепродуктів дещо знижувалась, проте навіть після 6

місяців зберігання якість картоплепродуктів залишалась задовільною (мінімальний бал придатності для чіпсів – 7 балів, для картоплі фри – 3 бали).

При збільшенні норм добрив спостерігалась тенденція до зниження якості картоплепродуктів (на 0,2-0,5 балів), але незначне.

### **Висновки**

1. Внесення мінеральних добрив позитивно впливає на урожайність картоплі. При внесенні добрив у нормі  $N_{120}P_{120}K_{180} - N_{240}P_{240}K_{360}$  урожайність сорту Фантазія підвищилась на 14,1-50,0 %, сорту Загадка – на 27,2-74,8 % порівняно з контролем.
2. При внесенні високих норм мінеральних добрив у співвідношенні  $N:P:K=1:1:1,5$  вміст сухої речовини, крохмалю істотно не зменшувався, а редукуючих цукрів – не збільшувався.
3. Накопичення нітратів у бульбах картоплі, через внесення високих норм добрив в оптимальному співвідношенні елементів живлення, не перевищувало допустимої межі.
4. Внесення високих норм мінеральних добрив у співвідношенні  $N:P:K=1:1:1,5$  не погіршувало якість виготовлених картоплепродуктів як в осінній період, так і в процесі зберігання протягом 6 місяців.

### **СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ**

1. Картофель (Возделывание. Уборка. Хранение) / Под ред. Д. Шпаара. – Торжок: ООО "Вариант", 2004. – 466 с.
2. Картофель России / Под ред. А.В. Коршунова. – М.: Колос, 2003. – Т. 3. – 332 с.
3. Молявко А.А. Экологически безопасное удобрение картофеля и пригодность клубней для картофелепродуктов. – Брянск: Урожай, 1997. – 139 с.
4. Коршунов А.В. Управление урожаем и качеством картофеля. – М.: Колос, 2001. – 369 с.
5. Власенко М.Ю. Удобрения картоплі // Картопля – другий хліб. – 1995. – Вип. 1. – С. 118-123.

**Влияние различных норм минеральных удобрений на качество  
картофеля, предназначенного для переработки**

**В.А. Колтунов, Н.И. Войцешина, В.Г. Костюченко, О.А. Тарасенко**

Представлены результаты двухлетних исследований по изучению влияния различных норм минеральных удобрений на качество картофеля, предназначенного для переработки. Установлено, что увеличение норм удобрений, при соблюдении оптимального соотношения элементов питания, не ухудшает качество картофеля и его пригодность к переработке.

**Influence of various norms of mineral fertilizers on potato quality, destined  
for processing**

**V.A. Koltunov, N.I. Voitseshina, V.G. Kostuchenko, O.A. Tarasenko**

Results of biannual researches on studying of influence of mineral fertilizers various norms on potato quality, destined for processing, have been submitted. It has been established that the augmentation of fertilizers' norms didn't worsen potato quality and its suitability to processing at observance of optimum interrelation of feeding elements.

УДК 630\*116.64:551.435.162 [477.42]

ОСОБЛИВОСТІ РОСТУ ЗАХИСНИХ ЛІСОВИХ НАСАДЖЕНЬ ТА ЇХ  
ВПЛИВ НА ВЛАСТИВОСТІ ЕРОДОВАНИХ ҐРУНТІВ ОБРУЦЬКО-  
СЛОВЕЧАНСЬКОГО КРЯЖУ

М.І. Радучич , аспірант<sup>\*</sup>

---

*Розроблені математичні моделі росту захисних лісових насаджень (ЗЛН) різного складу, а також їх впливу на поліпшення властивостей ґрунту. Запропоновано інтегральний коефіцієнт ґрунтопокращення під впливом ЗЛН залежно від їх віку.*

Захисні лісові насадження, динаміка росту, чисті та мішані насадження, ґрунтопокращення.

В Україні площа еродованих земель займає 18,5 млн га (31% території держави), у тому числі сильно еродовані – 6,23 млн га (які необхідно вивести з ріллі і одну половину залісити, а другу – залужити), дефлірувані – 5,5 млн га, яри – 362 тис. га. Водна і вітрова ерозія ґрунтів ускладнюється посухами і суховіями. Останні десятиліття два-три роки з п'яти є посушливими. В результаті ерозії ґрунтів держава втрачає щорічно понад 10-12 млн т зерна. В Україні на сільськогосподарських землях створено 1,4 млн га захисних лісових насаджень (ЗЛН), в т.ч. полезахисних лісових смуг (ПЛС) – 440 тис. га. Проте їх оптимальна площа повинна становити: ЗЛН – близько 5 млн га, в т.ч. ПЛС – 900 тис. га, або відповідно в 4 і 2 рази більше наявної. Нині середня загальна лісистість території України складає 15-17 %, а необхідно – близько 25 % [12].

Згідно з Законами України “Про меліорацію земель” (14.01.2000 р.; № 1389 XIV) і “Про національну екологічну мережу” (21.09.2000 р.; №

---

<sup>\*</sup> Науковий керівник – доктор сільськогосподарських наук, професор О.І. Пилипенко.

1989 - III) та Державною програмою сталого розвитку лісової галузі, до 2015 р. на еродованих сільськогосподарських землях необхідно створити лісомеліоративні насадження *першої черги* на площі 1,7 млн га, в т.ч. ПЛС – 174 тис. га [6].

Результати досліджень щодо боротьби з ерозією ґрунту на системній основі (в т.ч. лісомеліоративними методами) представлені в наукових роботах Українського НДІ лісового господарства і агролісомеліорації (м. Харків), Всеросійського НДІ агролісомеліорації (м. Волгоград), Українського НДІ землеробства (сmt. Чабани Київської області), Українського НДІ гірського лісівництва, кафедри лісової меліорації НАУ (м. Київ) та інших вітчизняних і зарубіжних наукових і навчальних установ і лабораторій [1,2,4,5,7,8,10,11,14,15,16].

Особливості лісівничо-таксаційної будови ЗЛН та їх вплив на ґрунтовідновлення (властивості ґрунту, протиерозійна роль) на яружно-балкових землях Овруцько-Словечанського кряжу в науковій літературі взагалі не висвітлені.

**Матеріали і методика досліджень.** Дослідження проводили в умовах Овруцько-Словечанського кряжу в захисних лісонасадженнях Овруцько-Народицького спецдержлісгоспу (СДЛГ) Житомирської обл. За даними УкрНДІ лісового господарства і агролісомеліорації [3], об'єкт досліджень віднесений до XIII агролісомеліоративного району. Переважаючі ґрунти – сірі-лісові, світло-сірі лісові, дерново-середньо- і слабопідзолисті суглинкові та супіщані. Глибина місцевого базису ерозії – 60-120 м, розчленування території – 1,1-1,2 км/км<sup>2</sup> [3]. Середньорічна сума опадів – 568 мм, випаровуваність – 450 мм, коефіцієнт зволоження – 1,0-1,3. Максимальна інтенсивність злив – 3-5 мм/хв. Кліматичні ресурси Житомирської області: сума температур понад 10 °С – 2300-2600; кількість днів з температурою понад 10 °С – 150-160; тривалість безморозного періоду – 140-165 днів; сума опадів за рік – 470-610 мм.

Отже, природно-кліматичні та ґрунтові умови сприяють інтенсивному розвитку ерозійних процесів.

Під час дослідження в умовах цього регіону вивчено природно-кліматичні і ґрунтові умови; зроблено аналітичний огляд літератури; проаналізовано динаміку росту ЗЛН за даними лісовпорядкування; виявлено особливості лісівничо-таксаційної будови та росту ЗЛН різного складу й форми; проведено аналіз ґрунтів (вплив лісонасаджень на властивості ґрунту); здійснено пошук оптимальних математичних моделей росту ЗЛН та їх впливу на властивості ґрунту.

Виконаний такий об'єм досліджень: 1) за матеріалами лісовпорядкування 1995 р. проаналізовано 379 виділів лісових насаджень; 2) закладено 25 тимчасових пробних площ у ЗЛН; 3) для вивчення ходу росту (за висотою, діаметром і об'ємом) основних лісоутворюючих порід проведена рубка 20 модельних дерев; 4) ґрунтові дослідження здійснені на 50 ґрунтових зразках.

Вивчення лісівничо-таксаційної будови і росту захисних лісових насаджень, а також дослідження ґрунту проводились за типовими методиками лісівництва, лісової таксації, лісової меліорації та ґрунтознавства.

**Результати досліджень.** Площа лісового фонду Овруцько-Народицького СДЛГ становить 90,21 тис.га, в т.ч. вкрита лісовою рослинністю – 76,53 тис.га (84,8 %), лісомеліоративної ділянки яружно-балкової системи – 4,66 тис.га (5,2 % від площі лісового фонду), в т.ч. вкриті лісовою рослинністю – 4,43 тис.га (93 % від площі лісомеліоративної ділянки).

Площа насаджень за переважаючими породами становить: сосна звичайна – 1,86 тис. га (42 %), дуб звичайний – 0,49 тис. га (12 %), акація біла – 0,68 тис. га (15%), береза повисла – 0,92 тис. га (21 %). Середній клас бонітету всіх насаджень спецдержлісгоспу – I,7 (в межах переважно I-III бонітетів), у т.ч. лісомеліоративних насаджень – I,2 (переважно Ia-II).

Середня повнота всіх насаджень, у т.ч. лісомеліоративних – 0,71. У лісовому фонді переважають молодняки (49,6%) і середньовікові насадження (40,2%).

За матеріалами лісовпорядкування нами вивчено динаміку росту соснових, березових, акацієвих та дубових насаджень за висотою і запасом.

На основі математичного моделювання виявлені закономірності росту соснових насаджень (рис. 1). Результатом моделювання росту за висотою стали відповідні рівняння:

для чистих соснових (10С) насаджень

$$y = -0,0064x^2 + 0,7738x - 5,3617; \quad R^2 = 0,887, \quad (1)$$

де  $y$  – висота (Н), м;  $x$  – вік (А), роки;

мішаних соснових (частка сосни звичайної у складі 7-9 одиниць)

$$y = -0,0048x^2 + 0,6613x - 3,3665; \quad R^2 = 0,926, \quad (2)$$

мішаних соснових (частка сосни у складі 3-6 одиниць)

$$y = -0,002x^2 + 0,4961x - 1,83; \quad R^2 = 0,941, \quad (3)$$

Наведені дані (рівняння 1, 2 і 3 та рис. 1) свідчать про перевагу мішаних соснових насаджень, особливо у молодому віці (10-25 років), в яких частка участі сосни у складі становить 7-9 одиниць. Мішані лісові насадження у віці 50 років мають висоту близько 18 м (І бонітет), чисті – 17м (ІІ бонітет), що можна пояснити лісорослинними умовами та малим кругообігом поживних речовин залежно від складу лісонасаджень.

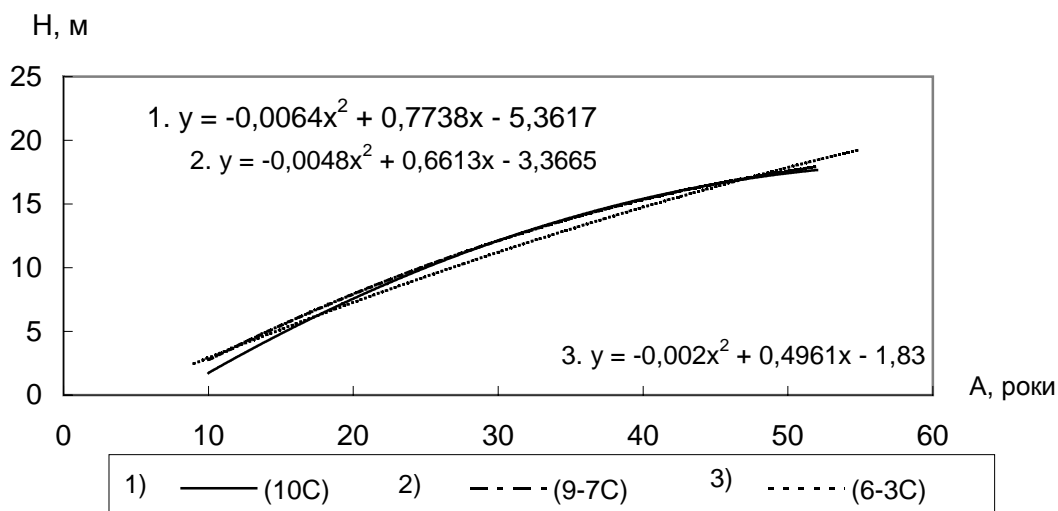


Рис.1 Динаміка росту за висотою чистих і мішаних соснових ЗЛН

Динаміка росту насаджень за *запасом* представлена на рис. 2 і рівняннями:

чистих соснових (10С)

$$y = -0,127x^2 + 13,917x - 142,54; \quad R^2 = 0,739, \quad (4)$$

де  $y$  – запас (М), м<sup>3</sup>/га;  $x$  – вік (А), роки;

мішаних соснових (частка сосни у складі 7-9 одиниць)

$$y = -0,0918x^2 + 10,834x - 97,271; \quad R^2 = 0,732, \quad (5)$$

мішаних соснових (частка сосни у складі 3-6 одиниць)

$$y = -0,0005x^2 + 4,1455x - 25,886; \quad R^2 = 0,795, \quad (6)$$

Запас сосни у чистих лісонасадженнях у 50 років становить 236 м<sup>3</sup>/га, а у мішаних – 180 м<sup>3</sup>/га. За нашими даними, різниця у запасі між чистими (10С) і мішаними (з часткою сосни звичайної 7-9 одиниць) захисними лісонасадженнями у віці 20 років – 2,4 %, у 30 – 11 і в 50 років – 10 %, а між чистими і мішаними (із часткою участі сосни 3-6 одиниць) насадженнями становить відповідно 49, 64 і 31 %. Мішані насадження з лісівничої точки зору мають незаперечну перевагу (високопродуктивні та біологічно стійкі).

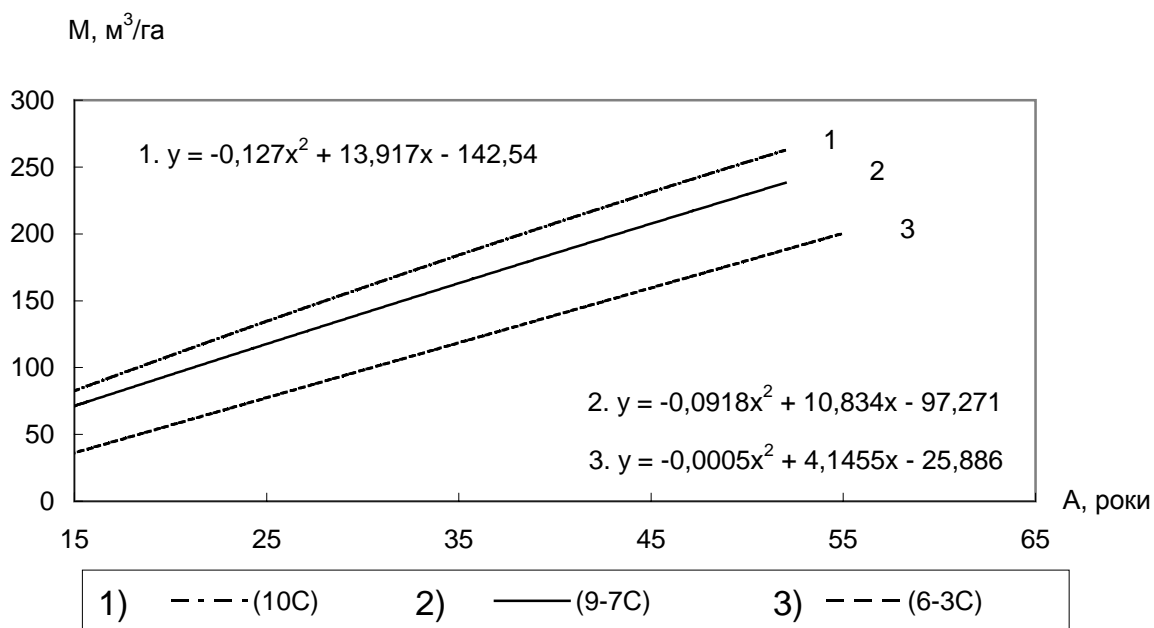


Рис. 2. Динаміка росту за запасом чистих і мішаних соснових ЗЛН

У результаті проведених досліджень на 25-ти пробних площах (ПП) встановлено, що на яружно-балкових землях переважаючими лісоутворюючими породами є: сосна звичайна, береза повисла, акація біла, дуб звичайний і червоний, вільха чорна та супутні породи – клен гостролистий і ясенелистий, черемха звичайна. Чагарникові породи (підлісок) – бузина червона і чорна, свидина біла, бруслина європейська, ліщина; роль підліску виконує також підріст головних і супутніх деревних порід.

Досліджувані ЗЛН розташовані переважно на схилах гідрографічної мережі (різні експозиції) з похилом до  $10^0$ . Переважаючими типами умов місцезростання (ТУМ) є свіжі та вологі судіброви –  $C_2$  –  $C_3$ .

За даними пробних площ, у віці 18-52 роки насадження мають висоту (І ярус) 8,5-19,8м, бонітет II – I – Ia – Ib. Кількість дерев на 1 га – 0,61 – 3,88 тис. шт., середній діаметр (D) – 7,1-22,6 см, суму площ перерізів (G) – 15,5-39,2 м<sup>2</sup>/га, повноту (P) – 0,47-1,08, запас (M) – 77-336 м<sup>3</sup>/га. Переважна більшість лісових насаджень мають розвинутий підлісок або підріст.

У таблиці наведено лісівничо-таксаційну характеристику пробних площ з головною породою – сосною звичайною.

#### Лісівничо-таксаційна характеристика захисних лісових насаджень

Номер проби	Екс-пози-ція	Нахил, градус	ТУМ	Склад	Вік, роки	N, шт./га	D, см	H, м	Бонітет	Повнота		Запас м <sup>3</sup> /га
										G, м <sup>2</sup> /га	P	
8	ПдС	2-4	$C_2$	10Сз	22	3373	11,6	11,1	Ia	35,7	0,8	154
9	ПнЗ	8-10	$C_2$	9Сз1Бп	38	1830	17,2	15,7	Ia	39,2	1,1	336
				Сз	38	1523	16,1	15,4		30,9	0,8	271
				Бп	38	307	18,5	16,5		8,3	0,3	65
11	Пн	4-5	$C_2$	10Сз	32	1330	17,8	17,2	Ib	33,1	0,8	298
12	Пд	6-8	$C_2$	10Сз	38	1255	15,7	13,3	II	24,3	0,7	182
14	С	1-2	$C_2$	10Сз+Бп	20	1761	13,5	11,9	Ib	25,2	0,8	153
				С	20	1616	13,9	12,0		24,4	0,7	148
				Бп	20	145	8,7	10,0		0,9	0,1	5
18	С	6-8	$C_2$	7Сз2Вч1Бп	20	2454	12,5	11,9	Ib	28,3	1,0	178
				Сз	20	1771	12,4	11,8		20,2	0,6	123
				Вч	20	316	13,7	12,1		4,4	0,3	26
				Бп	20	367	11,5	12,3		3,7	0,1	29
				2 я. Чз	20	633	7,3	7,0		2,7	0,2	9

Мішані насадження, особливо із участю основних лісоутворюючих порід (сосна звичайна, дуб звичайний, береза повисла) безсумнівно переважають чисті (за висотою, бонітетом і запасом).

Так, для мішаних соснових насаджень (проби 14, 18) у 20 років характерна висота (Н) відповідно 11,9 та 11,8 м, бонітет – Ів і запас (М) – 153 і 158 м<sup>3</sup>/га, а для чистих (наприклад, проба 8) у віці, А – 22 роки – Н – 11,1 м, бонітет - Іа, М – 154 м<sup>3</sup>/га.

Крім цього, мішані соснові насадження (проба 9) у 35 років мають Н – 15,4 м, бонітет – Іа, М – 336 м<sup>3</sup>/га; чисті соснові насадження (проба 12) у старшому віці (А – 38 років) – Н–13,3, бонітет – ІІ, М – 182 м<sup>3</sup>/га.

Як правило, бонітет (продуктивність) мішаних захисних лісових насаджень Іа-Ів, а чистих – І-ІІ (рідше Іа). Таким чином, продуктивність складних за формою та мішаних за складом лісонасаджень на 1-2 класи вища, ніж одноярусних чистих.

Динаміка росту за висотою сосни звичайної у протиерозійних насадженнях за модельними деревами (узагальнені дані) представлена на рис. 3 і рівнянням

$$y = -0,0109x^2 + 0,9615x - 3,105; \quad R^2 = 0,996, \quad (7)$$

де у – висота (Н), м; x – вік (А), роки.

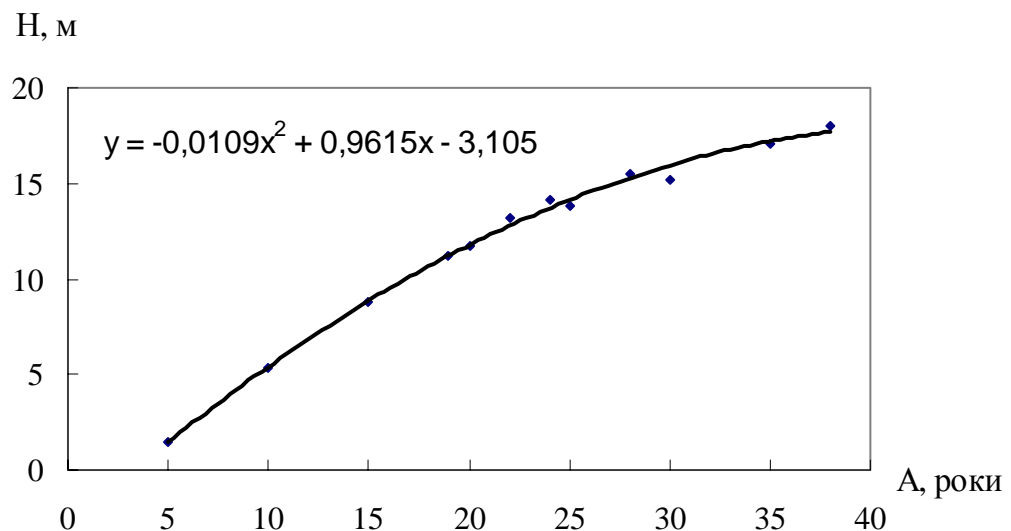


Рис.3. Динаміка росту за висотою сосни звичайної у ЗЛН

(за модельними деревами)

Аналіз ходу росту за висотою сосни звичайної свідчить, що у 5 років насадження мають бонітет I, у 10 років – Ia, 20-25 років – Ib, 30-40 років – Ia.

Захисні лісові насадження запобігають водній ерозії ґрунту (змиву та розмиву) і покращують його фізико-хімічні властивості – кислотність (актуальну, обмінну і гідролітичну), суму ввібраних основ, ємність вбирання катіонів, склад обмінних катіонів, ступінь насичення ґрунту основами; фізичні – об'ємну і питому вагу, пористість, структуру, механічний склад; водно-фізичні – водопроникність, вологість ґрунту, польову вологоємність, запас продуктивної вологи; агрохімічні – азотний, фосфатний і калійний режим, вміст гумусу [5, 11, 17].

Результати досліджень властивостей ґрунту свідчать про позитивний захисний вплив лісонасаджень. На початкових етапах росту активні зміни відбуваються у верхніх шарах ґрунту, потім, з віком, поширюються вглиб. Наприклад, об'ємна маса суттєво поліпшується внаслідок інтенсивного розвитку корневих систем (їхньої розпушуючої дії), а також завдяки нагромадженню органічної речовини (лісової підстилки) та діяльності фауни (дощові черв'яки, жуки тощо).

Аналізуючи експериментальний матеріал нами був використаний коефіцієнт ґрунтопокращення (інтегральне ґрунтопокращення), який запропонував О.І.Пилипенко [11].

Вплив захисних лісонасаджень на зміну об'ємної маси (абсолютна величина, г/см<sup>3</sup>) 0-10-сантиметрового шару ґрунту залежно від віку можна представити рівнянням:

$$y = 1,4409 e^{-0,0078x}; \quad R^2 = 0,993, \quad (8)$$

де  $y$  – об'ємна маса, г/см<sup>3</sup>;  $x$  – вік (А) лісонасаджень, роки.

Отже, у віці 10-20 років об'ємна маса становить 1,2-1,3 г/см<sup>3</sup>, а у 60-70 років – близько 0,9 г/см<sup>3</sup>.

Таким чином, ґрунтопокращення (за об'ємною масою) у 10-20 років складає близько 5 % (по відношенню до контролю – еродованийий схил), з віком насаджень воно зростає, і у 60-70 років досягає 40 % (в 1,4 раза).

Зміни запасів гумусу в 1-метровому шарі ґрунту під впливом захисних лісових насаджень на яружно-балкових землях залежно від віку дерев представлені рівнянням:

$$y = 26,548 \ln(x) + 17,078; \quad R^2 = 0,725, \quad (9)$$

де  $y$  – запас гумусу, т/га;  $x$  – вік (А) лісонасаджень, роки.

Отже, у 20-річних насадженнях запас гумусу в ґрунті становить близько 80 т/га, а у 70-річних – 150 т/га.

Вплив захисних лісонасаджень на збільшення запасів гумусу (%) в 1-метровому шарі ґрунту залежно від віку (А;  $x$ , роки) визначається рівнянням:

$$y = 53,468 \ln(x) - 115,2; \quad R^2 = 0,797, \quad (10)$$

де  $y$  – запас гумусу, %;  $x$  – вік (А) лісонасаджень, роки.

Отже, у віці 20 років збільшення запасів гумусу складає близько 40 % (в 1,4 раза), а у 70 років – 120 % (у 2,2 раза).

Вплив захисних лісонасаджень на вміст елементів живлення свідчить про позитивні зміни у підвищенні родючості ґрунту [10].

Так, вміст гідролізованого азоту від дуже низького ступеня забезпеченості (1,19-2,20 мг на 100г ґрунту в контролі) зростає до середнього і навіть високого (4,57-8,34 мг на 100 г ґрунту) рівня у верхніх шарах ґрунту мішаного соснового деревостану віком 65 років. Чисті насадження з участю дуба звичайного (головна порода) мають низьку і середню (3,50-4,54 мг азоту на 100 г ґрунту), а мішані дубові у 40 років – середню і високу забезпеченість (5,00-7,40 мг азоту на 100 г ґрунту) у верхніх шарах ґрунту.

Забезпеченість доступними формами фосфору змінюється від низького ступеня (1,40-3,72 мг на 100 г ґрунту, контроль) до середнього (6,17 мг на 100 г ґрунту) в чистому і підвищеного (10,2-14,2 мг на 100 г ґрунту) у мішаному 65-річному сосновому насажденні, а також до середнього (8,26-10,0 мг на 100 г ґрунту) ступеня в 40-річному дубовому лісостані.

Забезпеченість обмінним калієм змінюється від дуже низького ступеня (1,08-3,0 мг на 100 г ґрунту, контроль) до низького (3,04-6,38 мг на 100 г ґрунту) у чистих сосновому і дубовому насадженнях; до підвищеного (12,9 – 14,0 мг на 100 г ґрунту) у мішаному 65-річному сосновому та середнього (8,56-9,60 мг на 100 г ґрунту) ступеня в 40-річному дубовому насадженні.

*Інтегральне ґрунтопокращення* (Кг, %) – середньозважена величина за показниками: запаси гумусу та рухомих форм азоту, фосфору і калію в 1-метровому шарі ґрунту та інші, під захистом лісонасаджень залежно від їх віку (рис.4) можна представити рівнянням:

$$y = -0,0186 x^2 + 3,367 x - 9,4085; \quad R^2 = 0,908, \quad (11)$$

де  $y$  – інтегральне ґрунтопокращення, %;  $x$  – вік (А) лісонасаджень, роки.

Так, у віці 10 років воно складає близько 20 % (в 1,2 раза), у 20 років – 50 %; з віком ґрунтопокращення зростає, у віці 50 років – 110 %, тобто в 2,1 раза порівняно з контролем (відкритим еродованим схилом).

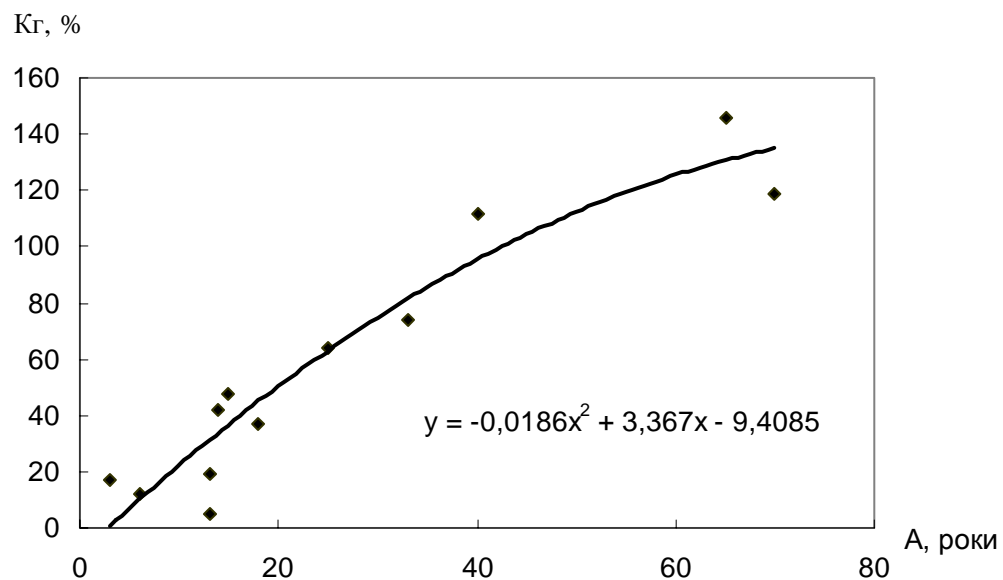


Рис. 4. Інтегральне ґрунтопокращення під впливом захисних лісових насаджень на яружно-балкових землях залежно від віку

## ВИСНОВКИ І РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1. Територія Овруцько-Словечанського кряжу характеризується ерозійно-небезпечними ґрунтами та інтенсивним розвитком ерозійних процесів (глибина місцевого базису ерозії – 60-120 м, розчленування території – 1,1-1,2 км/км<sup>2</sup>, максимальна інтенсивність злив – 3-5 мм/хв).
2. *Динаміка росту за висотою сосни звичайної (за даними матеріалів лісовпорядкування).* Наведений аналіз свідчить про перевагу мішаних соснових насаджень у молодому віці (10-20 років) та у 50 років мішані лісові насадження мають висоту близько 18 м (I бонітет), чисті – 17м (II бонітет), що можна пояснити лісорослинними умовами та малим кругообігом поживних речовин залежно від складу лісонасаджень.
3. *Динаміка росту за запасом.* Запас сосни у чистих соснових лісонасадженнях у 50 років становить 236 м<sup>3</sup>/га, мішаних – 180 м<sup>3</sup>/га. Різниця у запасі між чистими (10С) і мішаними (з часткою участі сосни звичайної 7-9 одиниць) захисними лісонасадженнями становить у 20 років – 2,4 %, у 30 – 11 % і в 50 років – 10 %. Різниця у запасі між чистими і мішаними (з часткою сосни 3-6 одиниць) насадженнями становить у 20 років – 49 %, у 30 – 64 % і в 50 років – 31 %. Така різниця пояснюється неврахуванням запасу супутніх деревних порід (берези, дуба тощо). Мішані насадження з лісівничої точки зору мають незаперечну перевагу (високопродуктивні та біологічно стійкі).
4. Мішані насадження (особливо із участю основних лісоутворюючих порід – сосна звичайна, дуб звичайний, береза повисла) безсумнівно переважають чисті (за висотою, бонітетом і запасом). Так, мішані соснові насадження (проба 14, 18) у 20 років мають висоту (Н) відповідно 11,9 та 11,8м, бонітет – Ів і запас (М) – 153 і 158 м<sup>3</sup>/га, а чисті (проба 8) у віці, А – 22 роки – Н – 11,1м, бонітет - Іа, М – 154 м<sup>3</sup>/га.
5. Мішані соснові насадження (проба 9) у 38 років мають Н – 15,4 м, бонітет – Іа, М – 336 м<sup>3</sup>/га; чисті (проба 12) – Н – 13,3 м, бонітет – II, М –

182 м<sup>3</sup>/га. Як правило, мішані захисні лісові насадження мають бонітет (продуктивність) Іа-Ів, а чисті – І-ІІ, рідше Іа. Таким чином, складні за формою та мішані за складом лісонасадження мають продуктивність на 1-2 класи вищу, ніж одноярусні чисті насадження.

6. На ріст сосни звичайної за висотою (за модельними деревами) на яружно-балкових землях впливає еродованість схилів, крутизна, експозиція, а також склад насаджень і наявність чагарнику. Переважають мішані (або за участю чагарнику) лісові насадження (проба 9, 14, 16), які розташовані на пологіших схилах та експозиціях північних румбів (Пн, ПнЗ, ПнС). Вони мають бонітет Іа-Ів.
7. Відносно інтенсивний ріст має чисте насадження (проба 8), яке розташоване на ділянці з невеликою крутістю (нахил 2-4<sup>0</sup>) південно-східної експозиції. У 22 роки висота насадження становить 11,1 м, бонітет – Іа.

На сильноеродованих схилах (нахил 6-8<sup>0</sup>; південна інсольована експозиція) лісонасадження (проба 12) відрізняється найменш інтенсивним ростом; у 38 років сосна має висоту 13,3 м, бонітет – ІІ.

Таким чином, наведені вище 3 групи лісових насаджень з покращенням лісорослинних умов мають таку продуктивність – бонітети ІІ-Іа-Ів.

8. Захисні лісонасадження захищають ґрунт від водної ерозії (змиву та розмиву) і покращують фізико-хімічні, водно-фізичні, фізичні та агрохімічні властивості ґрунту. Так, у 10-20 років об'ємна маса становить 1,2-1,3 г/см<sup>3</sup>, а у 60-70 років – близько 0,9 г/см<sup>3</sup>.
9. Із збільшенням віку лісонасаджень *запаси гумусу* в ґрунті (1-метровий шар) зростають: у 20 років – близько 80 т/га, у 70 років – 150 т/га. У відносних показниках запаси гумусу ґрунту (у тому ж шарі) також із віком лісонасаджень збільшуються: у 20 років на 40 % (в 1,4 раза), а у 70 років – на 120 % (у 2,2 раза).
10. Інтегральне (середнє, сумарне) ґрунтопокращення ( $K_r$ , %) залежно від віку лісонасаджень ( $A$ ;  $x$ , років) моделює рівняння:

$$y = -0,0186 x^2 + 3,367 x - 9,4085; \quad R^2 = 0,908.$$

Так, у 10 років воно складає близько 20 % (в 1,2 рази), а у 70 років – 140 %, (в 2,4 рази). Переважають складні за формою (1-й і 2-й яруси, чагарник) та мішані за складом.

11. *Лісові породи.* З урахуванням різноманітності категорій лісомеліоративних площ, лісорослинних умов (ТУМ) яружно-балкової системи, необхідності ефективної боротьби з ерозією ґрунтів і забезпечення біорізноманіття створюваних лісонасаджень, рекомендуються такі лісові породи: сосна звичайна та дуб звичайний (основні, на міжяружних ділянках), береза повисла, акація біла та вільха сіра (на відкосах ярів з виходом материнської породи та сильноеродованих схилових землях), вільха чорна, верба біла та тополя (канадська, бальзамічна, осика) (у нижній частині гідрографічної мережі); супутні – липа дрібнолиста та клени гостролистий і польовий, груша звичайна і яблуня лісова; чагарники – ліщина, бузина чорна і червона, скумпія, кизильник блискучий, терен, обліпіха і маслинка. Підготовка ґрунту – смугами, площадками, шурфи (ямки). Кількість рослин (посадкових місць, тис.шт/га): 4,0 (2,5x1,0м) – 13,3 (1,5x0,5м).

12. На схилах балок, розчленованих лінійними формами ерозії (промоїни, яри), або на схилах з крутизною понад  $12^{\circ}$ , захисні лісонасадження створюють площадками (ширина – 0,5м, довжина – 1,5-2м), які розташовують у шаховому порядку впоперек схилів (чи відкосів ярів) рядами (віддаль між центрами площадок в ряду – 2,5-3м, між рядами площадок – 1,5-2м); на одній площадці – 3-4 рослини (через 50 см), кількість рослин на 1 га – 6,0-8,8 тис. шт.

На схилах менше  $12^{\circ}$  і при довжині гонів понад 30-50м захисні лісонасадження створюють рядами впоперек схилів (з частковою підготовкою ґрунту); віддаль між рядами – 1,5-2м, між рослинами в ряду – 0,7-1м; кількість рослин на 1 га – 5-9,5 тис. шт.

На суглинкових слабо- і середньозмитих ґрунтах: головна лісоутворююча порода – дуб звичайний; супутні – клен гостролистий та польовий, липа дрібнолиста, граб звичайний, чагарники – бузина чорна і червона, ліщина та ін. На середньо-, сильнозмитих і змитих ґрунтах: головні породи – сосна звичайна, акація біла, береза повисла.

*Схеми змішування. Варіант 1.* 3-5 рядів площадок – сосна звичайна; 1 ряд площадок – береза повисла (1-2 рослини в центрі), по краях площадки чагарник (бузина чорна, ліщина, терен тощо) і т.д.

*Варіант 2.* 3-5 рядів – сосна звичайна, 1 ряд – береза повисла + чагарник.

#### Список літератури

1. Бодров В.А. Полезащитное лесоразведение (Теоретические основы). – К.: Урожай, 1974. – 200 с.
2. Высоцкий Г.Н. Защитное лесоразведение. Избранные труды. – К.: Наукова думка, 1983. – 208 с.
3. Довідник з агролісомеліорації (за ред. П.С. Пастернака). – К.: Урожай, 1988. – 288 с.
4. Докучаев В.В. Избранные сочинения. – М.: Сельхозгиз, 1949. – Т.2.– 427 с.
5. Дударець С.М. Вплив соснових та дубових насаджень на водно – фізичні властивості еродованих ґрунтів // Науковий вісник НАУ. – К., 1999. – Вип. 19.– С. 235-238.
6. Закон України “Про Загальнодержавну програму формування національної екологічної мережі України на 2000-2015 роки” // Урядовий кур’єр. – № 207. – С. 3-16.
7. Зыков И.Г. Особенности роста хвойных пород в культурах на эродированных землях степи УССР // Лесоводство и агролесомелиорация. – К., 1970. – Вып. 20. – С. 84-90.

8. Калиниченко Н.П., Ильинский В.В. Лесомелиорация овражно-балочных систем. – М.: Лесная промышленность, 1976. – 200 с.
9. Малюга В.М. Лісівничі особливості та меліоративна роль протиерозійних і водоохоронних насаджень // Науковий вісник НАУ. – К., 1997. – Вип. 8. – С. 154-158.
10. Малюга В.М., Радучич М.І. Зміна фізико-хімічних властивостей ґрунту під дією захисних лісових насаджень // Науковий вісник НАУ. Лісівництво. – К., 2004. – Вип. 71. – С. 184 – 190.
11. Пилипенко А.И. Лесоводственные особенности и мелиоративное влияние полевых защитных лесных полос в условиях черноземной Степи Украины (Теоретическое и экспериментальное обоснование оптимальных конструкций лесополос). – К.: Изд-во УСХА, 1992. – 75 с.
12. Пилипенко О.І., Юхновський В.Ю. Ліс і поле – єдина екологічна система // Вісник аграрної науки. Спеціальний випуск, НАУ – 100 років, 1998. – С. 91-93.
13. Радучич М.І. Протиерозійні лісові насадження на землях Словечансько-Овруцького кряжу // Науковий вісник НАУ. Лісівництво. – К., 2002. – Вип. 54. – С. 258-264.
14. Соколов С.С. Развитие эрозионных процессов на территории Европейской части СССР и борьба с ними. – М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1948. – 308 с.
15. Сурмач Г.П. Водорегулирующая и противозерозионная роль насаждений. – М.: Лесная промышленность, 1971. – 110 с.
16. Юхновський В.Ю. Лісоаграрні ландшафти рівнинної України: оптимізація, нормативи, екологічні аспекти / За ред. О.І. Пилипенка – К.: Інститут аграрної економіки, 2003. – 273 с.

**ОСОБЕННОСТИ РОСТА ЗАЩИТНЫХ ЛЕСНЫХ НАСАЖДЕНИЙ И  
ИХ ВЛИЯНИЕ НА СВОЙСТВА ЭРОДИРОВАННЫХ ПОЧВ ОВРУЧСКО-  
СЛОВЕЧАНСКОГО КРЯЖА**

**М.И. Радучич**

За результатами исследований разработаны математические модели роста по высоте и запасу защитных лесных насаждений (ЗЛН) различного состава, а также их влияние на улучшение противозерозионных свойств почв. Разработан интегрированный коэффициент почвоулучшения под влиянием ЗЛН в зависимости от их возраста.

Защитные лесные насаждения, динамика роста, чистые и смешанные насаждения, почвоулучшение.

**THE PECULIARITY OF THE FOREST PROTECTIVE STANDS  
GROWTH AND THEIR INFLUENCE ON THE PROPERTIES OF  
EROSION SOILS OF OVRUTSHKO-SLOVETCHANSKOGO RANGE**

**M.I. Radychych**

On the base of results of researches it has been made the mathematical models on the height and stock forest of protective stands (FPS) of different stuff, and also Their influence on improving of properties soils. It has been made the integral coefficient of soil improving under the FPS influence depending on their age.

Forest protective stands, dynamics of growth, pure and mixed stands, soil improving.

## ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ВИЗНАЧЕННЯ ОПОРУ ПЕРЕМІЩЕННЮ ПРУТКОВИХ КОНВЕЄРІВ

**В.С. ЛОВЕЙКІН**, доктор технічних наук, **В.Ф. ЯРОШЕНКО**, кандидат  
технічних наук, **М.М. КОРОБКО**, аспірант \*

*Наведено результати експериментального визначення опору  
переміщенню пруткових конвеєрів*

*Опір, конвеєр, вантаж.*

Для розрахунку пруткових конвеєрів [1] необхідно знати опір переміщенню робочого полотна з вантажем. Цей опір може бути знайдений як теоретичним, так і експериментальним шляхом при різному нахилі робочого полотна та при різних навантаженнях.

Теоретичне визначення опору переміщенню наведене в роботах [2, 3] та ін. Цей опір має такі складові: 1) опір переміщенню вантажу, що виникає в період завантаження; 2) опір руху при переміщенні вантажу робочою віткою конвеєра; 3) опір руху холостої вітки конвеєра. Згідно з [3] при завантаженні робочої вітки ланцюгово-пруткового конвеєра коренеплодами рис. 1, виникає сила опору руху  $W_1$ , яка має дві складові і визначається залежністю:

$$W_1 = ma + mg \sin\beta \quad (1)$$

де  $ma$  – сила інерції ( $m$  – маса вантажу, що надходить на полотно із завантажувального пристрою,  $a$  – прискорення цього вантажу;  $mg$  – сила тяжіння вантажу, що надходить на полотно в період завантаження, тобто в

---

\* Науковий керівник – професор, В.С.Ловейкін

період зміни його швидкості від початкового значення до швидкості тягового органу;  $\beta$  – кут нахилу до горизонту робочого полотна в місці завантаження;  $g$  – прискорення вільного падіння.

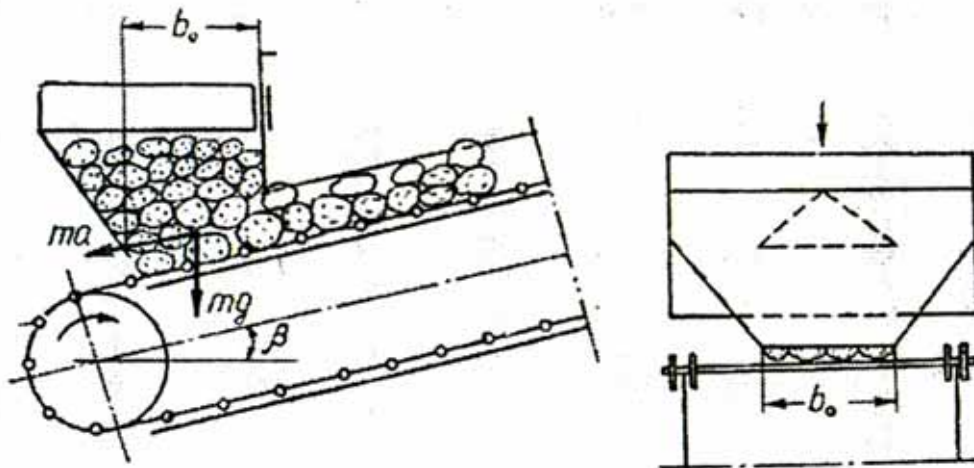


Рис. 1 Схема пруткового конвеєра

Масу вантажу, що надходить із завантажувального пристрою, визначають за формулою [3]:

$$m = q_v' b_0, \quad (2)$$

де  $q_v' = Q/V_{cp}$  – погонна маса вантажу, що надходить на полотно в період завантаження, тобто погонна маса на довжині завантаження  $b_0$ ;  $Q$  – продуктивність конвеєра;  $V_{cp} = (V + V_0)/2$  – середня швидкість вантажу в період завантаження, яка визначається за умови, що рух вантажу є рівноприскореним;  $V$  – кінцева швидкість вантажу під час завантаження (швидкість руху тягового органу);  $V_0$  – початкова швидкість руху вантажу в напрямку руху тягового органу, яку можна вважати рівною нулю.

Тоді середнє прискорення вантажу під час завантаження матиме вигляд:

$$a = (V + V_0)/\Delta t, \quad (3)$$

де  $\Delta t$  – проміжок часу, за який відбувається зміна швидкості вантажу від  $V_0$  до  $V$ ;

$$\Delta t = l/V_{cp} = 2l/(V+V_0), \quad (4)$$

де  $l \approx 0,1p$  - шлях, протягом якого відбувається зміна швидкості вантажу від  $V_0$  до  $V$ ;  $p$  – крок розміщення прутків полотна конвеєра.

Підставивши у залежність (1) значення всіх компонентів визначених за формулами (2), ..., (4), отримаємо:

$$W_1 = 5q_e' b_0 (V^2 + V_0^2) / p + q_e' b_0 g \sin\beta. \quad (5)$$

Коли на полотно конвеєра навантажують штучні вантажі, сила  $W_1$  визначається за формулою:

$$W_1 = fm' \sin\beta, \quad (6)$$

де  $f$  – коефіцієнт тертя вантажу об полотно;  $m'$  – маса одиничного вантажу.

Сила опору руху тягового органу при переміщенні вантажу робочою віткою згідно з [3] визначається залежністю:

$$W_2 = (q_e + q_T)Lg(w_s \cos\beta + \sin\beta), \quad (7)$$

а для провисаючої холостої вітки сила опору має вигляд:

$$W_3 = -q_T Lg \sin\beta, \quad (8)$$

де  $q_e = Q/V$  – погонна маса вантажу;  $q_T$  - погонна маса тягового органу,  $L$  – довжина прямолінійного відрізка конвеєра,  $q_T = (20...40)B$ , ( $B$  – ширина полотна);  $w_s$  – коефіцієнт опору руху вантажу і тягового органу, який для полотен, що опираються на ролики або зірочки приймається рівним  $w_s = 0,11$ .

Сумарний опір переміщенню полотна з вантажем конвеєра визначається як сума всіх опорів:

$$W = W_1 + W_2 + W_3. \quad (9)$$

Для визначення сумарного опору переміщенню полотна з вантажем експериментальним шляхом застосовувалась дослідна установка, схема якої представлена на рис. 2. Одна вісь площини полотна конвеєра шарнірно закріплена на рамі установки, що дозволяє в процесі дослідження змінювати кут нахилу конвеєра.

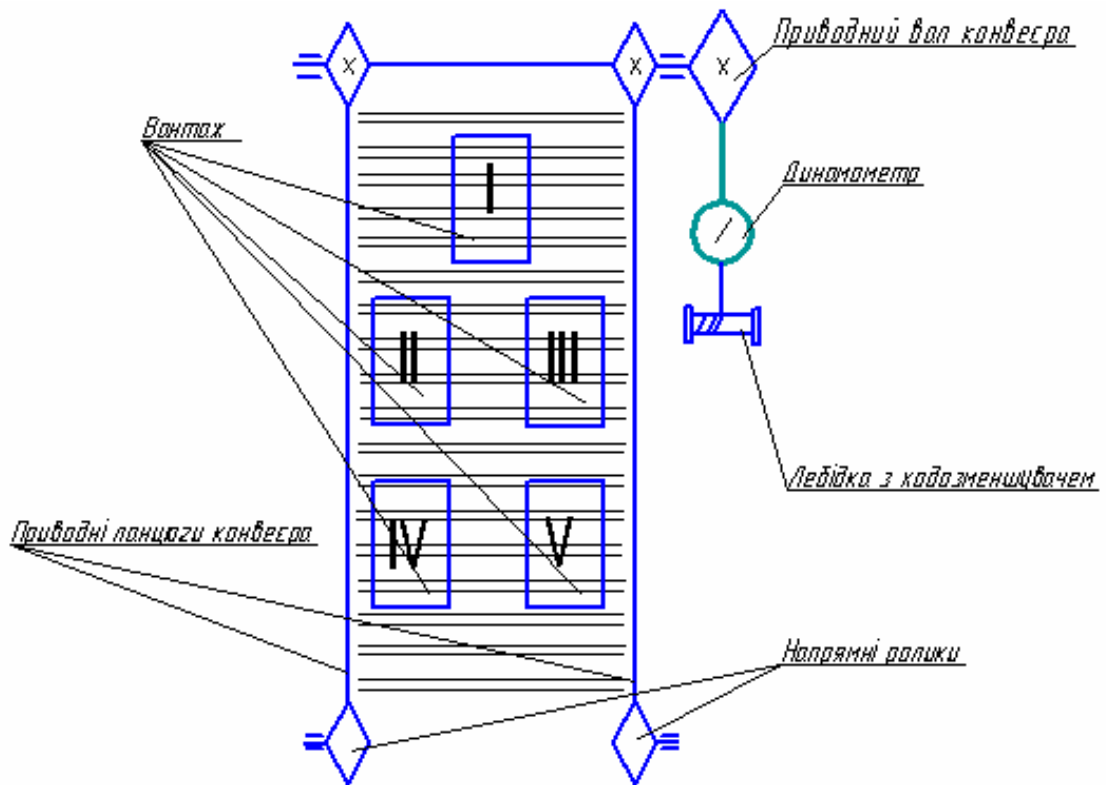


Рис. 2. Схема дослідної установки та розташування вантажів на полотні конвеєра при визначенні сили опору переміщенню

Моделювання навантаження на полотно конвеєра здійснювалось з застосуванням вантажів, які рівномірно розміщувались на полотні в різних

комбінаціях так, щоб рівномірно розподілити навантаження на поверхню полотна. Для визначення прикладеного зусилля застосовувався динамометр пружинного типу, зміна деформацій в якому фіксувалась індикатором годинникового типу з точністю 0,01мм (рис. 3), та перераховувалась згідно з тарувальним графіком. Рівномірне і поступове прикладання зусилля забезпечувалось застосуванням лебідки із ходозменшувачем (рис.4). Вимірювання проводились для різних положень конвеєра та при різних значеннях навантаження в цих положеннях. Результати теоретичного розрахунку опору переміщенню полотна конвеєра дослідної установки представлено у вигляді графіків, зображених на рис.5. Результати експериментальних досліджень представлено на рис. 6, 7.



Рис.3. Пружинний динамометр



Рис. 4. Лебідка з ходозменшувачем

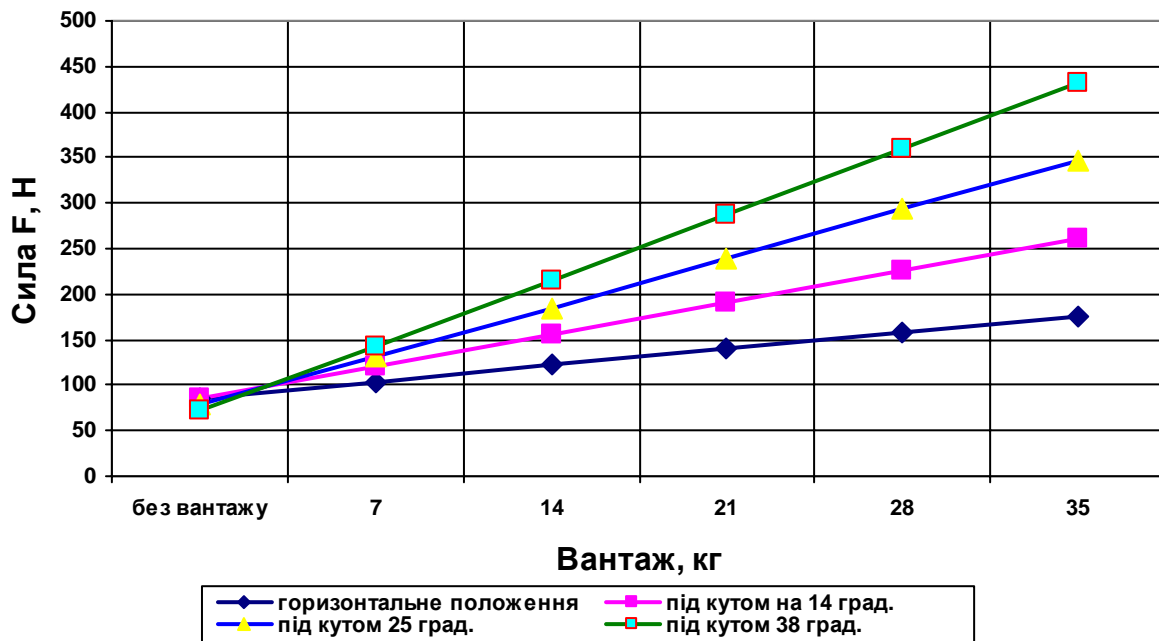


Рис. 5. Опір переміщенню полотна конвеєра за різних кутів нахилу та за різних навантажень при застосуванні теоретичного розрахунку

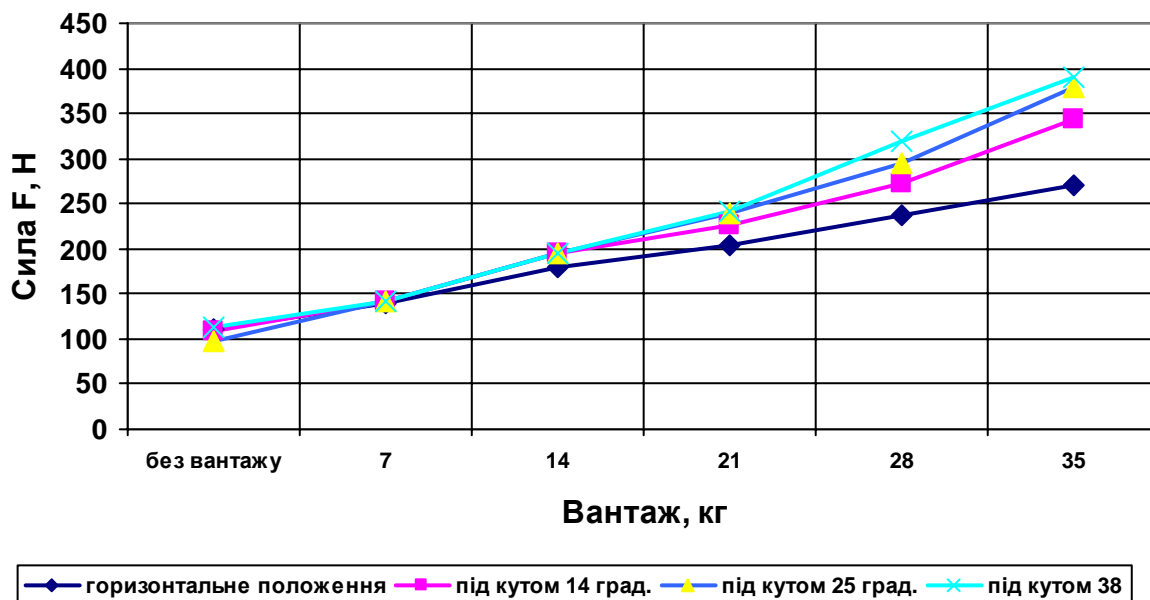


Рис. 6. Опір переміщенню полотна конвеєра за різних кутів нахилу та навантажень для нового полотна

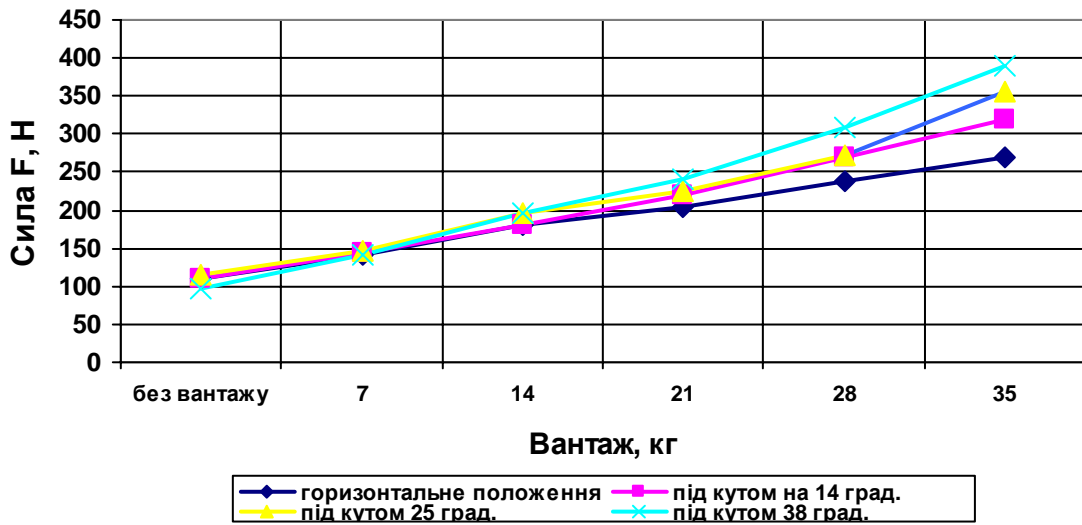


Рис. 7. Опір переміщенню полотна конвеєра за різних кутів нахилу та навантажень для зношеного полотна

Аналіз отриманих теоретичних і експериментальних результатів наведено в табл.1, 2 і 3. В цьому аналізі порівнюють експериментальні результати, одержані для нового і зношеного полотна, а також нового і зношеного – з результатами, отриманими теоретично.

Відносні відхилення результатів обраховувались за формулою:

$$\begin{aligned} \Delta &= ((F_n - F_{zn}) / F_n) * 100, \\ \Delta &= ((F_n - F_{теор}) / F_n) * 100, \\ \Delta &= ((F_{zn} - F_{теор}) / F_{zn}) * 100, \end{aligned} \quad (10)$$

де  $F_n$ ,  $F_{zn}$ ,  $F_{теор}$  – опір переміщенню, відповідно для нового, зношеного та знайденого теоретично.

Цим аналізом встановлено, що відносні відхилення результатів для нового та зношеного полотна знаходяться в межах точності розрахунку. Так, мінімальне середнє відхилення для горизонтального положення полотна за різного навантаження складає лише 0,45 %, а максимальнє – досягнуто при куті нахилу полотна  $38^0$  і складає 3,25 %. Середнє відхилення для різних навантажень і різних кутів нахилу складає 1,53 %. З цього можна зробити

висновок, що стан полотна практично не впливає на опір переміщенню конвеєра.

### 1. Порівняння результатів для нового і зношеного полотна

Положення	$\Delta$ , %						Середнє значення
	Без вантажу	7	14	21	28	35	
Горизонтальне	0	1,54386	0,606729	0,342801	0,505051	0,29707	0,450229
Під кутом 14 град.	0,18298	1,393728	7,4115	2,40036	0,99963	7,69231	2,88218
Під кутом 25 град.	15,38462	2,39726	0	6,25832	8,28446	5,93838	0,44988
Під кутом 38 град.	16,0124	0,701754	0,307062	1,25313	2,84146	0,41142	3,2516
<b>Середнє значення</b>	0,20269	1,509151	1,62443	2,39225	2,90512	3,58479	1,53336

### 2. Порівняння результатів для нового полотна і розрахованих теоретично

Положення	$\Delta$ , %						Середнє значення
	Без вантажу	7	14	21	28	35	
Горизонтальне	28,9535	37,0192	48,6066	45,8571	51,3376	53,8857	44,2766
Під кутом 14 град.	28,5882	19,5833	16,6452	15,6021	19,5133	21,5649	20,2495
Під кутом 25 град.	44,8101	10,6061	5,62162	5,732218	6,894198	3,17919	8,59843
Під кутом 38 град.	34,4444	0,34965	9,116279	16,58537	13,97222	9,976852	2,592654
<b>Середнє значення</b>	34,1991	16,7147	15,4393	9,78541	12,4961	17,1632	17,633

### 3. Порівняння результатів для зношеного полотна і розрахованих теоретично

Положення	$\Delta$ , %						Середнє значення
	Без вантажу	7	14	21	28	35	
Горизонтальне	22,45266	25,87313	32,29745	31,20393	33,58714	35,20918	30,10391
Під кутом 14 град.	22,37443	15,19435	20,18538	15,5241	17,15543	23,61516	19,00814
Під кутом 25 град.	18,38843	7,368421	5,322416	0,167084	0,812458	8,514014	6,762137
Під кутом 38 град.	35,88602	1,06007	10,3696	18,3993	13,0298	10,6274	2,93337
<b>Середнє значення</b>	24,77538	11,84396	11,85891	7,123945	9,631299	14,17774	13,23521

Порівняння експериментальних результатів, одержаних для нового полотна з теоретичними показало, що вони значно відрізняються. Так,

середнє значення при горизонтальному положенні полотна складає 44,3 %, а при нахилі конвеєра під кутом  $38^{\circ}$  – 2,6 %. У цілому середнє значення відхилення складає 17,6 %. Такі ж порівняння проведено для зношеного полотна. Максимальне середнє відхилення має місце при горизонтальному положенні та складає 30,1 %, а мінімальні значення одержані при встановленні полотна під кутом  $38^{\circ}$  і складає 2,9 %. Загальне середнє відхилення результатів складає 13,2%. Таким чином, аналіз одержаних даних показує, що результати, одержані експериментальним та теоретичним шляхом, значно відрізняються - в середньому в межах від 13 до 17 %. Оскільки теоретичні результати одержані для середніх значень конвеєрів з різними параметрами, то перевагу слід надати експериментальним результатам, оскільки вони визначені для конкретного пруткового конвеєра і для конкретних умов використання. Ці результати планується в подальшому використовувати при динамічному аналізі пруткового конвеєра, а також при їхньому розрахунку на міцність.

Экспериментальное определение сопротивления перемещению  
прутковых конвейеров

В.С. Ловейкин, В.Ф. Ярошенко, М.М. Коробко

*Приведены результаты экспериментального определения сопротивления перемещению прутковых конвейеров.*

*Сопротивление, конвейер, груз.*

*Experimental determination of resistance to moving of small twigs conveyer*

*V.Lovejkin, V.Jaroshenko, M. Korobko.*

*The results of experimental determination of inflexibility of drive roller chains of small twigs are resulted conveyer.*

*Resistance, conveyer, load.*

## Список літератури

1. Ловейкін В.С., Ярошенко В.Ф., Коробко М.М. Дискретна модель динаміки руху пруткового конвеєра // Науковий вісник НАУ. – 2004. – №73. – С. 292–296.
2. Спиваковский А.Д. Транспортирующие машины. – М., 1964. – 375с.
3. Корнев Г.В. Підйомно-транспортні машини безперервної дії, застосовувані у сільському господарстві. – К.: Урожай, 1968. – 152с.

ОБГРУНТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ СХЕМИ РОТАЦІЙНОЇ КОСАРКИ З  
ПРИСТРОЄМ ДЛЯ УСУНЕННЯ ПОВТОРНОГО ПЕРЕРІЗАННЯ ЗРІЗАНОГО  
ТРАВостою

О.М. Погорілець, кандидат технічних наук,  
В.С. Майданович, В.А. Борисенко, студенти

*Наведено і теоретично обґрунтовано технологічну схему ротаційної косарки з верхнім розміщенням приводу циліндрично-конічних барабанів з вертикальною віссю обертання, всередині яких встановлено кулісні пальцьові механізми. Останні забезпечують зменшення втрат врожаю завдяки усуненню повторного перерізання зрізаного травостою як при робочій фазі ножів, так і під час їх холостого ходу.*

*Технологічна схема, ротаційна косарка, зменшення втрат урожаю.*

Відомі ротаційні косарки і косарки-плющилки з барабанами і ножами, шарнірно закріпленими на нижніх частинах барабана, які вертикально обертаються [3]. Такі машини, як правило, мають верхнє розміщення приводу барабанів. Під час роботи різальних апаратів цих машин ножі за першу половину оберту барабана зрізують травостій, а за другу – переміщуються над стернею вхолосту, тобто процес протікає за дві фази. При переміщенні скошувальної машини можливе повторне перерізання зрізаного травостою як при робочій фазі, так і під час холостого ходу ножів. Це призводить до втрат врожаю, оскільки частинки до 10 см подрібненого стебла не збираються граблями при наступній операції технологічного процесу заготівлі кормів.

Відомий різальний апарат ротаційних косарок з верхнім розміщенням приводу барабана і планетарним приводом ножів (патент DBR-Gm 1979927, кл. 45с 55/18), в якому вони не стикаються в період фази холостого ходу ні зі

стернею, ні зі зрізаним травостоєм, оскільки ножі ховаються в цей період всередину барабана. Проте такий апарат конструктивно складний за будовою, що обмежує можливість його застосування в сільськогосподарському машинобудуванні. Крім цього ножі жорстко прикріплені до валиків сателітів, шестерні яких знаходяться в зчепленні з центральною нерухомою шестернею, швидко будуть виходити з ладу. Останнє призводить до низької технічної надійності апарата при зустрічі з перешкодою. Під час зрізання травостою не усувається можливість його повторного перерізання при робочій фазі, оскільки швидкість транспортування зрізаного травостою менша швидкості ножів.

Відомий різальний апарат з кулісним приводом ножів [1], в якому також усувається можливість повторного перерізання зрізаного травостою тільки під час холостого ходу ножів. Йому властиві такі ж самі недоліки як і апарату з планетарним приводом ножів.

Завданням пропонованої технологічної схеми ротаційної косарки є усунення повторного перерізання зрізаного травостою при робочій фазі і фазі холостого ходу, простішим, надійнішим і перевіреним на практиці на інших машинах пристроєм [5], який транспортує зрізану масу з більшою швидкістю ножів.

Поставлене завдання досягається тим, що всередині циліндричного барабана ексцентрично осі його обертання розміщена нерухомо колінчаста вісь, на якій вільно у два яруси встановлені пальці, вільно пропущені через вічка, шарнірно закріплені на стінках цього барабана. Виліт пальців залежно від стану травостою регульований у необхідній зоні [2].

Ротаційна косарка має конічний редуктор з верхнім розміщенням, циліндрично-конічні барабани з шарнірно закріпленими ножами і пальцьовими механізмами. Барабани спираються на копіювальні сферичні диски, жорстко прикріплені до корпусу редуктора.

Приводний вал 1 (рис. 1,*a*) розміщений на підшипниках 2 корпусу 3 конічного редуктора. До цього корпусу болтом 4 жорстко прикріплений важіль

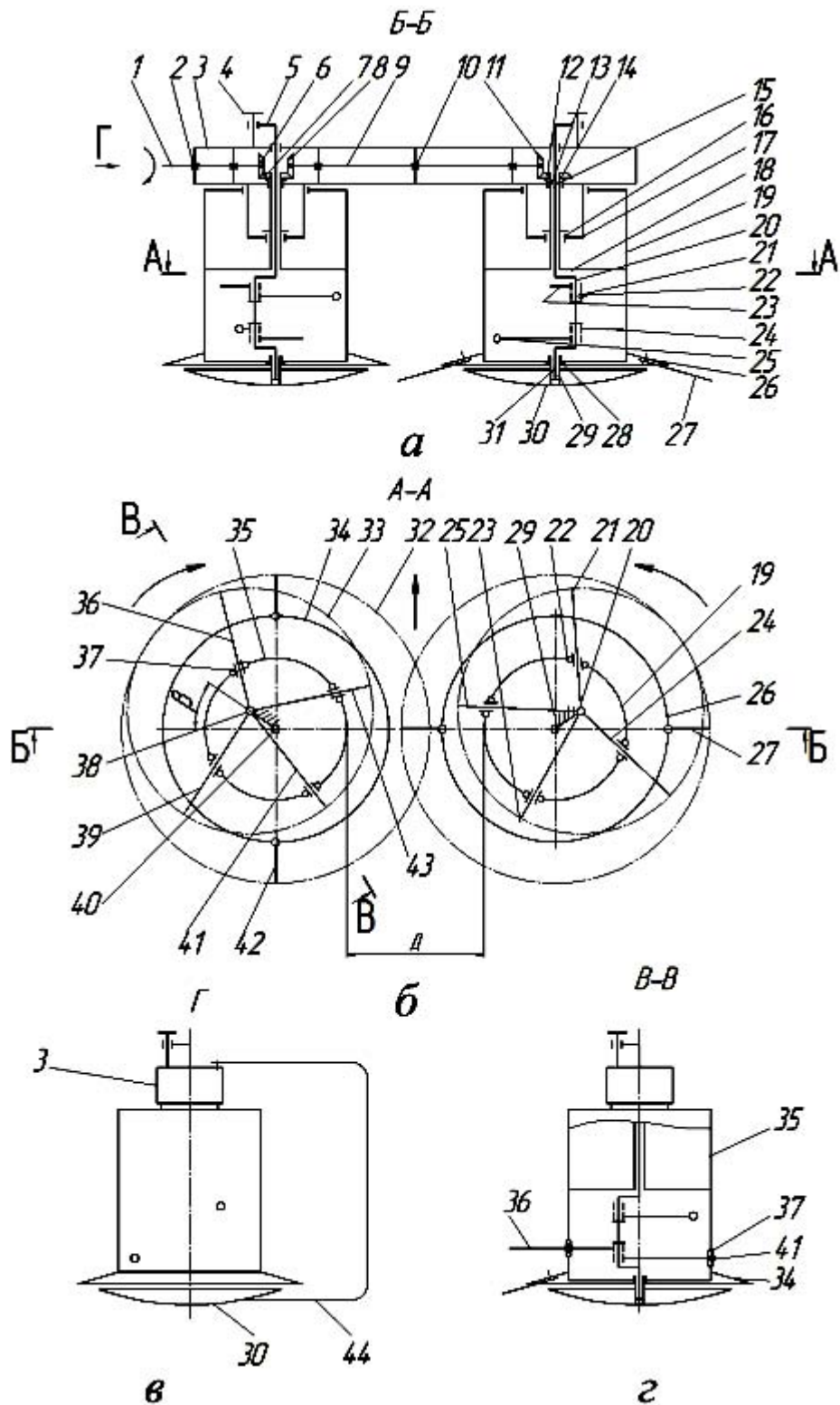


Рис.1 Схема ротаційної косарки:

*a* – по ходу косарки (переріз по Б – Б на рис. 1,б); *б* – вигляд зверху (переріз по А – А на рис. 1,а); *в* – вигляд Г на рис. 1,а на косарку збоку; *г* – вигляд на пальцевий механізм (переріз В – В на рис. 1,б); 1 – приводний вал; 2, 10, 15, 16 і 28 – підшипники; 3 – корпус редуктора; 4 – болт; 5 – важіль; 6, 7, 8, 11 і 12 – конічні шестерні; 9 – трансмісійний вал; 13 – вал другого барабана; 14 – довга цапфа колінчастої осі; 17 – нерухомий стакан; 18 – плоский диск; 19 і 35 – барабани; 20 – колінчаста вісь; 21, 23, 24, 25, 36, 39, 41 і 43 – пальці; 22 і 37 – вічка; 26 і 34 – конічні диски; 27 і 42 – ножі; 29 – під’ятник; 30 – сферичний диск; 31 – коротка цапфа колінчастої осі; 32 – траєкторія кінцевих точок ножів; 33 – траєкторія кінцевих точок пальців; 44 – рама;  $\beta$  – кут повороту колінчастої осі; Д – міжбарабанний простір.

5 колінчастої осі пальцевого механізму. На приводному валу нерухомо закріплена ведуча конічна шестерня 6, яка знаходиться в постійному зчепленні з конічною веденою шестернею 7 приводу вала першого барабана. Ведена шестерня 7 знаходиться в постійному зчепленні з конічною 8 трансмісійного вала 9, який обертається в підшипниках 10 корпуса редуктора. На кінці трансмісійного вала нерухомо закріплена конічна шестерня 11, яка знаходиться в постійному зчепленні з веденою шестернею 12 привода вала 13 другого барабана. Вал 13 порожнистий. Через нього пропущена довга цапфа 14 колінчастої осі. Вал 13 розміщений на підшипниках 15 і 16 нерухомого стакана 17. Цей вал через диск 18 нерухомо з'єднаний з циліндричним барабаном 19. На колінчастій осі 20 (рис. 1,б), ексцентрично розміщеній осі 29 обертання барабана, рухомо розміщені пальці 21 і 23 верхнього ярусу пальцевого механізму, які вільно пропущені через вічка 22, шарнірно встановлені на стінках циліндричного барабана 19. Аналогічно закріплені і пальці 24 і 25 (див. рис. 1,а і б) нижнього ярусу. До циліндричного барабана жорстко прикріплений конічний диск 26, до якого шарнірно приєднано два ножі 27. Знизу циліндричний барабан 19 спирається на підшипник 28, який розміщений на підп'ятнику 29. Останній приварений до копіювального сферичного диска 30. Підп'ятник 29 – порожнистий, всередину якого вільно пропущена коротка цапфа 31 колінчастої осі. Аналогічну будову має і перший барабан.

Траєкторії 32 (рис. 1,б) кінцевих точок ножів 27 і 42 обох барабанів перебиваються. Траєкторії 33 кінцевих точок пальців обох ярусів кожного циліндричного барабана регульовані завдяки зміні кута  $\beta$  повороту колінчастої осі 38 з наступною фіксацією її важеля 5 від повертання болтом 4 (див. рис. 1,а).

Конічний диск 34 (див. 1,а і г), циліндричний барабан 35, пальці 36 і 41 та вічка 37 нижнього і верхнього ярусу пальцевого механізму першого барабана за будовою аналогічні вічкам 22, пальцям 24 і 25 другого барабана.

З метою забезпечення перекриття зон різання й усунення зустрічі ножів

і 42 сусідніх барабанів, останні наперед встановлені так, щоб їх ножі знаходились у двох взаємно перпендикулярних площинах (див. рис. 1,б).

Копіювальні сферичні диски 30 ( див. рис. 1,а і в) жорстко закріплені до корпусу 3 конічного редуктора за допомогою спеціальних рам 44.

Технологічний процес ротаційної косарки відбувається в такий спосіб. При обертанні ведучого вала 1 (рис. 1,а) за стрілкою годинника, в цьому напрямку буде обертатися і перший циліндричний барабан 35 (рис. 1,б) з конічним диском 34 і шарнірно закріпленими на ньому ножами 42. При цьому ножі будуть рухатись за траєкторією 32 (без врахування поступальної швидкості косарки).

Завдяки цьому травостій зрізується при великій швидкості ножів і частково транспортується ними і конічним диском 34 у міжбарабанний простір Д, але з меншою швидкістю, ніж колова швидкість ножів. При обертанні барабана 35 його вічка 37 ведуть за собою пальці 36 і 41 нижнього яруса пальцевого механізму, кінці яких описують траєкторію 33 (без врахування поступальної швидкості косарки). Оскільки пальці 36 і 41 обертаються навколо колінчастої осі 38, ексцентрично розміщеної відносно осі 40 барабана, їх колова швидкість у зоні найбільшого виходу з барабана буде більшою, ніж швидкість ножів, тобто зрізана маса швидше виноситиметься із зони зрізу у міжбарабанний простір Д. Внаслідок цього усувається повторне перерізання зрізаної маси в зоні зрізу. Завдяки тому, що у зоні холостого ходу ножів пальці ховаються всередину барабана, зрізана маса скидається з пальців і надходить у міжбарабанний простір Д, але з наданою більшою швидкістю, ніж швидкість ножів. Отже, і в зоні холостого ходу усувається зустріч зрізаної маси з ножами і зменшується ймовірність подрібнення зрізаної маси.

Пальці 39 і 43 верхнього ярусу пальцевого механізму сприяють роботі пальців нижнього.

Процес роботи другого барабана відбувається аналогічно. Відмінність лише в тому, що завдяки конічним шестерням 7 і 8, трансмісійному валу 9 та

шестерням 11 і 12 (див. рис. 1,а) барабан 19 обертається проти стрілки годинника.

В основу пальцевого механізму косарки покладено кулісний механізм привода пальців (рис. 2). Тут ланка 1 (барабан) – ведуча, а ланка 3 (палець) – ведена.

Залежність між кутовими швидкостями ланок 1 і 3 має вигляд [4,5]:

$$\omega_3 = \omega_1 \frac{1 + k \cos \alpha}{1 + 2k \cos \alpha + k^2}, \quad (1)$$

де  $k$  – відношення ексцентриситету  $e$  до радіуса  $r$  ведучої ланки.

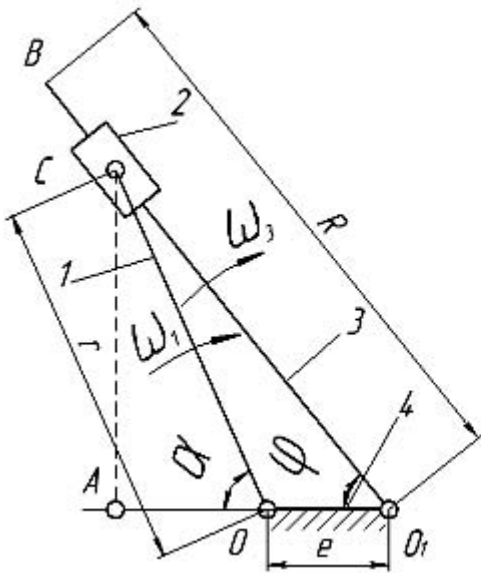


Рис. 2. Кінематична схема кулісного механізму привода пальця:

1 – барабан; 2 – вічко; 3 – палець; 4 – колінчаста вісь;  
 $\alpha$  – кут повороту барабана;  
 $\varphi$  – кут повороту пальця

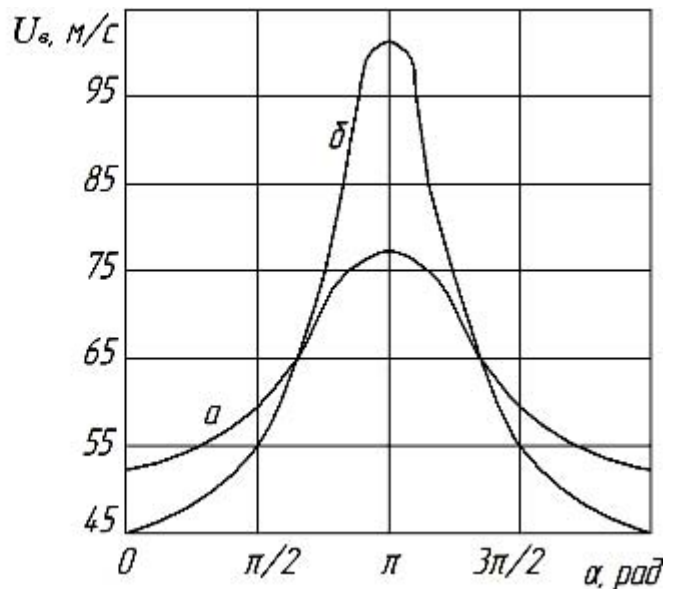


Рис. 3. Графіки залежності лінійної швидкості кінцевої точки пальця від кута повороту барабана при

$R=0,3$  м;  $\omega_1=209$  с<sup>-1</sup>:

а –  $k=e/r=0,05/0,25=0,2$ ;

б –  $k=e/r=0,05/0,125=0,4$

Із рівняння (1) випливає, що зі зміною кута повороту  $\alpha$  ведучої ланки 1 і постійної її кутової швидкості  $\omega_1$ , кутова швидкість  $\omega_3$  веденої ланки буде

змінна, а, відповідно, буде і змінною лінійна швидкість  $U_B$  кінцевої точки ланки 3 (рис. 3), оскільки

$$U_B = \omega_3 \cdot R, \quad (2)$$

де  $R$  – радіус веденої ланки.

Крім того, ці параметри можна змінити, не змінюючи кутової швидкості  $\omega_1$  ведучої ланки 1 (барабана), а змінивши лише  $k$  (див. графіки  $a$  і  $b$  на рис. 3).

Наведені теоретичні передумови, які використані при розміщенні пальцевого механізму в барабані (див. рис.1).

## Висновки

1. Аналіз існуючих конструкцій ротаційних косарок свідчить, що у них є один із технологічних недоліків – перерізання зрізаного травостою як при робочій фазі, так і при холостому ході ножів. Це призводить до втрат врожаю, оскільки частки довжиною до 10 см не збираються граблями при наступній операції технологічного процесу заготівлі сіна чи сінажу.

2. Запропоновані нові ротаційні різальні апарати з планетарним, кулісним та іншими приводами ножів частково усувають подрібнення зрізаного травостою, але тільки під час холостого ходу ножів. Крім того, такі апарати занадто громіздкі і мають низьку технічну надійність.

3. У наведеній технологічній схемі ротаційної косарки усувається повторне перерізання зрізаного травостою як при робочій фазі, так і при холостому ході ножів завдяки відомим і перевіреним на практиці пальцевим механізмам, розміщеним всередині барабанів, які відкидають зрізану масу зі швидкістю більшою, ніж швидкість ножів. Наведені теоретичні передумови дають можливість раціонально розмістити пальцеві механізми при конструюванні таких косарок.

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. А.С. № 363451. Режущий аппарат ротационного типа /А. Н. Погорелец, В.А. Гаевой. – Б. И. № 4, 1973.
2. Заявка на винахід № а 2005 02916, пріоритет 30.03.2005. Косарка ротаційна / О.М. Погорілець, В.С. Майданович, В.А. Борисенко.
3. Особов В. И., Васильев Г. К. Сеноуборочные машины и комплексы. – М.: Машиностроение, 1983. – С. 31–58.
4. Погорелец А.Н. К выбору кинематических элементов режущего аппарата ротационного типа // Научные труды УСХА. –1973. – Вып. 87. – Т. I. – С. 89-94.
5. Сільськогосподарські машини. Основи теорії та розрахунку. Підручник / Д.Г. Войтюк, В.М. Барановський, В.М. Булгаков та ін.; за ред. Д.Г. Войтюка. – К.: Вища освіта, 2005. – С. 272–273.

### **Обоснование технологической схемы ротационной косилки с аспектом для устранения повторного перерезания скошенного травостоя**

**О.М. Погорелец, В.С. Майданович, В.А.Борисенко**

Приведена и теоретически обоснована технологическая схема ротационной косилки с верхним размещением привода цилиндрическо-конических барабанов с вертикальной осью вращения, внутри которых размещены кулисные пальцевые механизмы. Последние обеспечивают уменьшение потерь урожая благодаря устранению повторного перерезания скошенного травостоя как при рабочей фазе ножей, так и во время их холостого хода.

Технологическая схема, ротационная косилка, уменьшение потерь урожая.

### **Substantiation of a process flowsheet of a rotary moving machine with instrument for recutting of moved thick-growing grass**

**O. Pogoriletc, V. MAidanovych, V. Borysenko**

A process flowsheet of moving machine with upper placement of the drive of cylindrical and conic drums with vertical rotation axis which encloses rocker finger-parted mechanisms has been given and theoretically proved. The latter ensure reduction in crop losses due to the removal of repeated cutting of the mowed thick-growing grass when running in the phase of knives as well as in their idle motion.

Flowsheet, rotary moving machine, reduce of loss of harvest.

УДК 631.356.2

## МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСУ ВІБРАЦІЙНОГО ВИКОПУВАННЯ КОРЕНЕПЛОДІВ

**В.М. Булгаков, доктор технічних наук,  
І.В. Головач, кандидат фізико-математичних наук,  
М.Г. Березовий, інженер**

*На основі варіаційного принципу Остроградського-Гамільтона розроблена нова теорія попердовжніх коливань тіла коренеплоду, закріпленого у ґрунті.*

*Функціонал Остроградського-Гамільтона, попердовжні коливання, рівняння частот, форма коливань, амплітуда, частота, коренеплід.*

Збирання коренеплодів цукрового буряку є однією з найбільш трудомістких та енергомістких операцій у сільськогосподарському виробництві. Враховуючи те, що Україна належить до високорозвинутих бурякосіючих країн Європи і світу, а цукор є одним із стратегічних продуктів харчування, вітчизняному машинобудуванню необхідно випускати бурякозбиральні машини, функціональні та експлуатаційні показники яких відповідали б рівню найкращих світових аналогів.

Підвищення якісних показників процесу збирання цукрового буряку являє собою комплексну науково-технічну проблему, вирішення якої повинно базуватись на пошуку нових конструктивних рішень робочих органів та компоновальних схем машин, теоретичному обґрунтуванні їх конструктивних та технологічних параметрів, експериментальному підтвердженні проведених теоретичних досліджень з кінцевою метою аналізу та синтезу оптимальних їх параметрів.

Тому розробка сучасних теорій викопування коренеплодів цукрового буряку, зокрема вібраційної, створює передумови для проектування викопуючих робочих органів з оптимальними параметрами.

© В.М. Булгаков, І.В. Головач, М.Г. Березовий, 2006

Теорія вібраційного викопування коренеплодів цукрових буряків була створена та опублікована у фундаментальній праці [1], в якій коренеплід моделюється тілом, що має пружні властивості, і його уявлено стержнем змінного поперечного перерізу, що має один закріплений кінець. Розглянуті в цій роботі поперечні коливання коренеплоду описуються за допомогою диференціального рівняння в частинних похідних четвертого порядку. За результатами розв'язання цього рівняння визначали головні форми власних коливань коренеплоду, а з додатково складених рівнянь кінетостатики знайшли умови його вилучення з ґрунту під дією збурювальної сили, що прикладена до нього в поперечно-вертикальній площині.

Розглянемо тепер випадок, коли коливальні рухи від вібраційного викопуючого робочого органу будуть передаватись коренеплоду в поздовжньо-вертикальній площині. Вважаємо, що коренеплід, який знаходиться у ґрунті, є складною суцільно-пружною системою з нескінченним числом степенів вільності і моделюється також як стержень змінного поперечного перерізу з нижнім закріпленим кінцем.

У той час, як теоретичною основою більшості досліджень коливань голономних систем зі скінченним числом степенів вільності є рівняння Лагранжа II-го роду в узагальнених координатах, для дослідження коливань голономних систем з нескінченним числом степенів вільності застосовують так званий принцип стаціонарної дії Остроградського-Гамільтона [2].

**Метою дослідження** було розробити нову теорію поздовжніх коливань тіла коренеплоду при вібраційному його викопуванні.

**Зміст дослідження.** В теорії поздовжніх, крутильних і поперечних коливань прямих стержнів застосовуються функціонали Остроградського-Гамільтона, які в найбільш загальній формі мають такий вигляд:

$$S = \int_{t_1}^{t_2} \int_0^l L \left( t, x, y, \frac{\partial y}{\partial t}, \frac{\partial y}{\partial x}, \frac{\partial^2 y}{\partial t^2}, \frac{\partial^2 y}{\partial t \partial x}, \frac{\partial^2 y}{\partial x^2} \right) dx dt, \quad (1)$$

де  $L = T - \dot{I}$  – функція Лагранжа;  $T$  – кінетична енергія системи;  $\dot{I}$  – потенціальна енергія системи.

Вважаючи коренеплід, що знаходиться у ґрунті, стержнем змінного поперечного перерізу за довжиною з одним закріпленим кінцем (рис. 1), застосуємо принцип Остроградського-Гамільтона для дослідження поздовжніх коливань коренеплоду, які відбуваються під дією вертикальної збурювальної сили, що змінюється за гармонійним законом такого вигляду:

$$Q_{\text{за.}} = H \sin \omega t, \quad (2)$$

де  $H$  – амплітуда вимушених коливань;  $\omega$  – частота вимушених коливань.

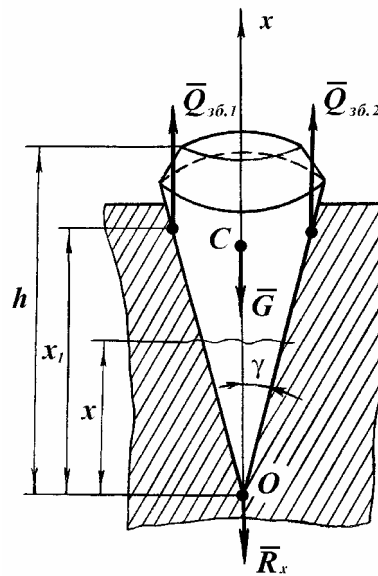


Рис.1. Схема сил, які діють на коренеплід у момент захвату вібраційним викопуючим робочим органом

Коренеплід, який має конусоподібне тіло (з кутом при вершині  $2\gamma$ , а верхня частина знаходиться дещо вище рівня поверхні ґрунту), моделюється як стержень змінного поперечного перерізу із закріпленим нижнім кінцем (точка  $O$ ). У центрі ваги, що позначений точкою  $C$ , прикладена сила  $\bar{G}$  – маса коренеплоду. Загальна його довжина –  $h$ . Крізь вісь симетрії коренеплоду проведена вертикальна вісь  $x$ , початок якої збігається з точкою  $O$ . Зв'язок коренеплоду з ґрунтом визначається загальною його реакцією  $\bar{R}_x$ , яка розташована вздовж осі  $x$ .

Зазначена вище збурювальна сила  $\bar{Q}_{\text{за.}}$  прикладається до коренеплоду відразу від двох викопуючих лемешів з двох боків, а тому на схемі вона

представлена двома складовими  $\bar{Q}_{\zeta a.1}$  та  $\bar{Q}_{\zeta a.2}$ . Ці сили прикладені на відстані  $x_1$  від початку координат (точки  $O$ ) і викликають коливання коренеплоду в поздовжньо-вертикальній площині, руйнують зв'язки коренеплоду з ґрунтом, створюючи умови для видалення.

Складемо функціонал  $S$  Остроградського-Гамільтона для вібраційного процесу, який розглядається. З цією метою введемо такі необхідні позначення:

$F(x)$  – площа поперечного перерізу коренеплоду в будь-якій точці, що знаходиться на відстані  $x$  від нижнього кінця,  $m^2$ ;  $E$  – модуль Юнга для матеріалу коренеплоду,  $\left(\frac{H}{i^2}\right)$ ;  $y(x,t)$  – поздовжнє зміщення будь-якого поперечного перерізу коренеплоду в момент часу  $t$ , (м);  $Q(x,t)$  – інтенсивність поздовжнього зовнішнього навантаження, спрямованого вздовж осі коренеплоду,  $\left(\frac{H}{i}\right)$ ;  $\mu(x)$  – погонна маса коренеплоду,  $\left(\frac{\hat{e}a}{i}\right)$ .

Тоді кінетична енергія коливального руху коренеплоду дорівнюватиме:

$$T = \frac{1}{2} \int_0^h \mu(x) \left( \frac{\partial y}{\partial t} \right)^2 dx. \quad (3)$$

Потенціальна енергія пружної деформації:

$$\dot{I}_1 = \frac{1}{2} \int_0^h E \cdot F(x) \left( \frac{\partial y}{\partial x} \right)^2 dx. \quad (4)$$

Потенціальна енергія розтягу від поздовжнього навантаження  $Q(x,t)$ :

$$\dot{I}_2 = \frac{1}{2} \int_0^h Q(x,t) y dx. \quad (5)$$

Складемо функцію Лагранжа  $L$ .

Оскільки

$$L = T - \dot{I}_1 + \dot{I}_2, \quad (6)$$

то, враховуючи вирази (3), (4) та (5), отримаємо:

$$L = \frac{1}{2} \int_0^h \left[ \mu(x) \left( \frac{\partial y}{\partial t} \right)^2 - E F(x) \left( \frac{\partial y}{\partial x} \right)^2 + Q(x,t) y \right] dx. \quad (7)$$

Підставимо вираз (7) у вираз (1) і матимемо:

$$S = \frac{1}{2} \int_{t_1}^{t_2} \int_{t_1}^{t_2} \left[ \mu(x) \left( \frac{\partial y}{\partial t} \right)^2 - EF(x) \left( \frac{\partial y}{\partial x} \right)^2 + Q(x,t)y \right] dx dt. \quad (8)$$

Знайдемо далі вирази всіх величин, які входять до функціоналу (8). Враховуючи конусоподібну форму коренеплоду, визначаємо площу його поперечного перерізу  $F(x)$  в точці, яка знаходиться на довільній відстані  $x$  від точки  $O$  і дорівнює

$$F(x) = \pi x^2 \operatorname{tg}^2 \gamma. \quad (9)$$

Очевидно, що погонну масу коренеплоду можна визначити за допомогою такого виразу:

$$\mu(x) = \rho \cdot F(x),$$

або, враховуючи (9) –

$$\mu(x) = \rho \cdot \pi \delta^2 \operatorname{tg}^2 \gamma, \quad (10)$$

де  $\rho$  – густина коренеплоду, кг/м<sup>3</sup>.

Оскільки величина  $Q(x,t)$ , що входить до функціоналу (8), є інтенсивністю розподіленого навантаження, то в кожному конкретному випадку збурювальне зусилля повинне мати цю ж саму розмірність. За допомогою так званої імпульсивної функції першого порядку  $\sigma_1(x)$  [2] можна визначити інтенсивність зосередженого навантаження і таким чином включати до складу розподіленого за довжиною навантаження зосереджені сили та їх моменти.

Отже, якщо  $Q_{\text{сд.}}(t)$  – зосереджена збурювальна сила, яка прикладена в точці  $x_1$  і вимірюється в ньютонках, то функція

$$Q_{\text{сд.}}(x,t) = Q_{\text{сд.}}(t) \cdot \sigma_1(x - x_1) \quad (11)$$

має розмірність  $\left( \frac{H}{i} \right)$  і виражає інтенсивність зосередженого навантаження в точці  $x_1$ .

Функція  $\sigma_1(x - x_1)$  дорівнює нулю для всіх  $x$ , крім  $x = x_1$ , де вона

перетворюється в нескінченність.

Нехай збурювальна сила, що діє за законом

$$Q_{\text{за.}}(t) = H \sin \omega t, \quad (12)$$

прикладена до коренеплоду на відстані  $x_1$  від початку відліку (точка  $O$  на рис. 1). Тоді згідно з (11) можна написати:

$$Q_{\text{за.}}(x, t) = H \sin \omega t \cdot \sigma_1(x - x_1). \quad (13)$$

Оскільки коренеплід зв'язаний з ґрунтом, який є пружним середовищем, то при дії на коренеплід збурювальної сили (12) виникає сила опору ґрунту переміщенню коренеплоду під час його коливань. Вона також впливає на процес власних коливань коренеплоду в ґрунті, особливо на початку коливального процесу, поки зв'язки коренеплоду з ґрунтом ще не порушені.

Очевидно, що сила опору ґрунту (для всього тіла коренеплоду) є розподіленим навантаженням на площі контакту коренеплоду з ґрунтом, а тому визначимо її інтенсивність як силу опору ґрунту переміщенню одиниці довжини коренеплоду.

Нехай  $c$  – коефіцієнт пружної деформації ґрунту, віднесений до площі контакту, який вимірюється в  $H/m^2$ . Будемо вважати, що оточуючий коренеплід ґрунт під дією збурювальної сили  $H \sin \omega t$  здійснює вимушені коливання за тим самим гармонійним законом з амплітудою, яка визначається пружними властивостями ґрунту. Тоді інтенсивність  $P(x, t)$  опору ґрунту переміщенню коренеплоду в точці  $x$  буде дорівнювати:

$$P(x, t) = 2\pi c x \cdot \text{tg} \gamma \cdot \sin \omega t, \quad \left( \frac{H}{i} \right). \quad (14)$$

Таким чином, отримаємо таке співвідношення для поздовжнього зовнішнього навантаження:

$$Q(x, t) = Q_{\text{за.}}(x, t) - P(x, t).$$

Враховуючи вирази (9), (10), (13) і (14), функціонал Остроградського-Гамільтона (8) набуде такого вигляду:

$$\begin{aligned}
S = \frac{1}{2} \int_{t_1}^{t_2} \int_0^h \left\{ \rho \cdot \pi x^2 \operatorname{tg}^2 \gamma \left( \frac{\partial y}{\partial t} \right)^2 - \right. \\
- E \pi x^2 \cdot \operatorname{tg}^2 \gamma \left( \frac{\partial y}{\partial x} \right)^2 + [H \sin \omega t \cdot \sigma_1(x - x_1) - \\
\left. - 2\pi c x \cdot \operatorname{tg} \gamma \cdot \sin \omega t] y(x, t) \right\} dx dt.
\end{aligned} \quad (15)$$

Для знаходження власних форм і частот поздовжніх коливань коренеплоду в ґрунті застосуємо метод Рітца [2], згідно з яким ми шукатимемо гармонійні поздовжні коливання коренеплоду у такому вигляді:

$$y(x, t) = \varphi(x) \sin(pt + \alpha), \quad (16)$$

де  $\varphi(x)$  – власна форма головних коливань, тобто функція, яка визначає неперервну сукупність амплітудних поздовжніх відхилень поперечних перерізів коренеплоду від їх положень рівноваги;  $p$  – власна частота головних коливань.

Оскільки власні форми і власні частоти зв'язані з вільними коливаннями системи, необхідно у функціоналі (15) виділити ту частину, яка описує саме її вільні коливання. Очевидно, що це буде функціонал такого вигляду:

$$S_1 = \frac{1}{2} \int_{t_1}^{t_2} \int_0^h \left[ \rho \pi x^2 \operatorname{tg}^2 \gamma \left( \frac{\partial y}{\partial t} \right)^2 - E \pi x^2 \operatorname{tg}^2 \gamma \left( \frac{\partial y}{\partial x} \right)^2 \right] dx dt. \quad (17)$$

Підставим вираз (16) у функціонал (17), отримаємо:

$$\begin{aligned}
S_1 = \frac{1}{2} \int_{t_1}^{t_2} \int_0^h \left\{ \rho \cdot \pi x^2 \cdot \operatorname{tg}^2 \gamma \cdot \varphi^2(x) \cdot p^2 \cdot \cos^2(pt + \alpha) - \right. \\
\left. - E \pi x^2 \cdot \operatorname{tg}^2 \gamma [\varphi'(x)]^2 \sin^2(pt + \alpha) \right\} dx dt.
\end{aligned} \quad (18)$$

Проінтегруємо вираз (18) за  $t$  в межах одного періоду  $T = \frac{2\pi}{p}$ ,

матимемо:

$$\begin{aligned}
S_2 = \frac{\pi}{2p} \int_0^h \left\{ \rho \cdot \pi x^2 \cdot \operatorname{tg}^2 \gamma \cdot \varphi^2(x) p^2 - \right. \\
\left. - E \pi x^2 \cdot \operatorname{tg}^2 \gamma [\varphi'(x)]^2 \right\} dx.
\end{aligned} \quad (19)$$

Суть методу Рітца полягає у зведенні варіаційної задачі до задачі на пошук екстремуму функції багатьох незалежних змінних.

Згідно з методом значення функціоналу (19) розглядаються на сукупності лінійних комбінацій функцій, тобто виразів, що мають наступний вигляд:

$$\psi(x) = \sum_{i=1}^n \alpha_i \cdot \psi_i(x), \quad (20)$$

де  $\alpha_i$  – параметри, варіаціями яких ми отримуємо потрібний клас допустимих функцій;  $\psi_i(x)$  – базисні функції, які спеціально вибираються і є відомими функціями, що задовольняють геометричні граничні умови задачі.

Підставляючи вираз (20) у вираз (19), отримаємо:

$$S_2 = \frac{\pi}{2p} \int_0^h \left\{ \rho \cdot \pi x^2 \operatorname{tg}^2 \gamma \left[ \sum_{i=1}^n \alpha_i \psi_i(x) \right]^2 p^2 - \right. \\ \left. - E \pi x^2 \operatorname{tg}^2 \gamma \left[ \left( \sum_{i=1}^n \alpha_i \cdot \psi_i(x) \right)' \right]^2 \right\} dx. \quad (21)$$

Після відповідних перетворень функціонал (21) набуде такого вигляду:

$$S_2 = \frac{\pi}{2p} \int_0^h \left[ \rho \cdot \pi x^2 \cdot \operatorname{tg}^2 \gamma \cdot p^2 \sum_{i,k=1}^n \psi_i(x) \cdot \psi_k(x) \alpha_i \cdot \alpha_k - \right. \\ \left. - E \pi x^2 \cdot \operatorname{tg}^2 \gamma \sum_{i,k=1}^n \psi_i'(x) \cdot \psi_k'(x) \alpha_i \cdot \alpha_k \right] dx. \quad (22)$$

Введемо далі такі позначення:

$$\int_0^h \rho \cdot \pi x^2 \cdot \operatorname{tg}^2 \gamma \cdot \psi_i(x) \cdot \psi_k(x) dx = T_{ik}, \\ \int_0^h E \pi x^2 \cdot \operatorname{tg}^2 \gamma \cdot \psi_i'(x) \cdot \psi_k'(x) dx = U_{ik}, \quad (23)$$

$(i, k = 1, 2, \dots, n)$ .

Підставимо (23) в (22), отримаємо функціонал у вигляді функції від параметрів  $\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_n$ :

$$S_2(\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_n) = \frac{\pi}{2p} p^2 \sum_{i,k=1}^n T_{ik} \alpha_i \alpha_k - \frac{\pi}{2p} \sum_{i,k=1}^n U_{ik} \alpha_i \alpha_k. \quad (24)$$

Дослідимо на екстремум функціонал (24). Для цього

продиференціюємо вираз (24) за параметрами  $\alpha_i$ , ( $i = 1, 2, \dots, n$ ) та прирівняємо до нуля отримані частинні похідні. В результаті отримаємо систему лінійних однорідних рівнянь відносно невідомих  $\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_n$ , з якої, в свою чергу, знаходимо рівняння частот Рітца для поздовжніх коливань коренеплоду, закріпленого в ґрунті:

$$\begin{vmatrix} U_{11} - p^2 T_{11} & U_{12} - p^2 T_{12} & \dots & U_{1n} - p^2 T_{1n} \\ U_{21} - p^2 T_{21} & U_{22} - p^2 T_{22} & \dots & U_{2n} - p^2 T_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ U_{n1} - p^2 T_{n1} & U_{n2} - p^2 T_{n2} & \dots & U_{nn} - p^2 T_{nn} \end{vmatrix} = 0. \quad (25)$$

Як відомо, при  $n > 4$  це рівняння не можна розв'язати в радикалах, тому необхідно застосувати чисельні методи з реалізацією на ПЕОМ.

Проте на практиці, як правило, визначають лише нижчі частоти, найчастіше першу і другу, які найбільш істотно впливають на технологічний процес, що розглядається.

Тому визначимо першу і другу частоти власних коливань коренеплоду

За допомогою рівняння (25):

$$\begin{vmatrix} U_{11} - p^2 T_{11} & U_{12} - p^2 T_{12} \\ U_{21} - p^2 T_{21} & U_{22} - p^2 T_{22} \end{vmatrix} = 0. \quad (26)$$

В результаті його розв'язування отримуємо вирази для знаходження значення першої (основної) частоти:

$$p_1 = \frac{0,662422}{h} \sqrt{\frac{E}{\rho}}, \quad (27)$$

та другої:

$$p_2 = \frac{27,931592}{h} \sqrt{\frac{E}{\rho}}. \quad (28)$$

Обчислимо значення першої і другої частоти для коренеплоду цукрового буряка з такими параметрами [3]:  $h = 250$  (мм);  $E = 18,4 \cdot 10^6$  (Н/м<sup>2</sup>);  $\rho = 1300$  (кг/м<sup>3</sup>). У результаті обчислень отримаємо:

$$p_1 = \frac{0,662422}{250 \cdot 10^{-3}} \sqrt{\frac{18,4 \cdot 10^6}{1300}} = 315 \quad (c^{-1}),$$

$$p_2 = \frac{27,931592}{250 \cdot 10^{-3}} \sqrt{\frac{18,4 \cdot 10^6}{130}} = 13292 \quad (c^{-1}).$$

Перейдемо далі до дослідження вимушених коливань коренеплоду. Чисто вимушені коливання будуть відбуватися згідно з законом

$$y(x, t) = \varphi(x) \sin \omega t, \quad (29)$$

де  $\varphi(x)$  – форма вимушених коливань.

Для визначення форми вимушених коливань коренеплоду підставимо вираз (29) у функціонал (15) і отримаємо:

$$S_3 = \frac{1}{2} \int_{t_1}^{t_2} \int_0^h \left\{ \rho \pi x^2 t g^2 \gamma \omega^2 \varphi^2(x) \cos^2 \omega t - \right. \\ \left. - E \pi x^2 t g^2 \gamma [\varphi'(x)]^2 \sin^2 \omega t + \right. \\ \left. + [H \sigma_1 (x - x_1) - 2 \pi c x t g \gamma] \varphi(x) \sin^2 \omega t \right\} dx dt. \quad (30)$$

Проінтегруємо вираз (30) по  $t$  в межах одного періоду  $T = \frac{2\pi}{\omega}$  і матимемо:

$$S_4 = \frac{\pi}{2\omega} \int_0^h \left\{ \rho \pi x^2 t g^2 \gamma \varphi^2(x) \omega^2 - E \pi x^2 t g^2 \gamma [\varphi'(x)]^2 + \right. \\ \left. + H \sigma_1 (x - x_1) \varphi(x) - 2 \pi c x t g \gamma \varphi(x) \right\} dx. \quad (31)$$

Згідно з методом Рітца розглянемо значення функціоналу (31) на сукупності лінійних комбінацій такого вигляду

$$\varphi(x) = \alpha \psi(x), \quad (32)$$

де  $\alpha$  – параметр, варіюванням якого ми отримуємо клас допустимих функцій;  $\psi(x)$  – базисна функція.

Підставимо вираз (32) у функціонал (31) і отримаємо:

$$S_4 = \frac{\pi}{2\omega} \int_0^h \left\{ \rho \pi x^2 t g^2 \gamma \alpha^2 \psi^2(x) \omega^2 - \right. \\ \left. - E \pi x^2 t g^2 \gamma \alpha^2 [\psi'(x)]^2 + \right. \\ \left. + H \sigma_1 (x - x_1) \alpha \psi(x) - 2 \pi c x t g \gamma \alpha \psi(x) \right\} dx. \quad (33)$$

Введемо позначення:

$$\int_0^h \rho \pi x^2 \cdot t g^2 \gamma \cdot \psi^2(x) dx = T, \quad (34)$$

$$\int_0^h E \pi x^2 \cdot \operatorname{tg}^2 \gamma \cdot [\psi'(x)]^2 dx = U, \quad (35)$$

$$\int_0^h \left[ H \sigma_1 (x - x_1) \cdot \psi(x) - 2 \pi c x \cdot \operatorname{tg} \gamma \cdot \psi(x) \right] dx = L. \quad (36)$$

Підставимо вирази (34), (35), (36) у (33), матимемо

$$S_4(\alpha) = \frac{\pi}{2\omega} (\omega^2 T \alpha^2 - U \alpha^2 + L \alpha). \quad (37)$$

Отже, на сукупності функцій (32) функціонал (33) перетворюється у функцію від незалежної змінної  $\alpha$ , що має вигляд (37).

Необхідною умовою стаціонарності функціоналу (37) (тобто існування екстремуму) є рівність нулю його першої варіації, а саме:

$$\frac{\partial S_4}{\partial \alpha} \cdot \delta \alpha = 0, \quad (38)$$

звідки отримуємо таке рівняння:

$$2\omega^2 T \alpha - 2U \alpha + L = 0, \quad (39)$$

з якого знаходимо необхідне значення параметра  $\alpha$ . Воно буде дорівнювати:

$$\alpha = \frac{L}{2(U - \omega^2 T)}. \quad (40)$$

Прийmemo за базисну функцію  $\psi(t)$  форму вимушених повздовжніх коливань стержня постійного поперечного перерізу з одним жорстко закріпленим кінцем, що виникають під дією поздовжньої гармонійної сили частоти  $\omega$ , прикладеної в точці  $x = x_1$ .

Згідно з [2] форма вимушених коливань згаданого стержня має такий вигляд:

$$\psi(x) = D_1 \sin ax \quad \text{при } x \leq x_1, \quad (41)$$

$$\psi(x) = D_2 \cos a(h - x) \quad \text{при } x > x_1, \quad (42)$$

де

$$D_1 = -\frac{1}{aEF} \cdot \frac{\cos a(h - x_1)}{\cos ah}, \quad (43)$$

$$D_2 = -\frac{1}{aEF} \cdot \frac{\sin ax_1}{\cos ah}, \quad (44)$$

$$a = \omega \sqrt{\frac{\mu}{EF}}, \quad (45)$$

де  $\mu$  – погонна маса стержня;  $F$  – площа поперечного перерізу стержня;  $E$  – модуль Юнга для матеріалу стержня;  $h$  – довжина стержня;  $\omega$  – частота вимушених коливань стержня.

Обчисливши параметри  $T$ ,  $U$  і  $L$  згідно з виразами (34), (35) і (36), отримаємо необхідне значення параметра  $\alpha$  відповідно до виразу (40), при якому функціонал (33) матиме стаціонарне значення.

Враховуючи (32), (41) і (42), отримаємо вирази для форми вимушених коливань коренеплоду, закріпленого в ґрунті. Вони мають такий вигляд:

$$\begin{aligned} \varphi(x) &= \alpha \cdot D_1 \sin ax, \text{ при } x \leq x_1, \\ \varphi(x) &= \alpha \cdot D_2 \cos a(h-x), \text{ при } x > x_1. \end{aligned} \quad (46)$$

Підставивши вирази (46) у (29), остаточно отримаємо закон вимушених коливань коренеплоду, закріпленого в ґрунті. Якщо враховувати дію збурювальної сили  $H \sin \omega t$ , то цей закон буде мати такий вигляд:

$$\begin{aligned} y(x,t) &= D_1 \alpha \sin ax \cdot \sin \omega t, \text{ при } x \leq x_1, \\ y(x,t) &= D_2 \alpha \cos a(h-x) \cdot \sin \omega t, \text{ при } x > x_1. \end{aligned} \quad (47)$$

За результатами теоретичних досліджень вимушених коливань закріпленого в ґрунті коренеплоду проведено конкретний розрахунок амплітуди цих коливань.

Довжину коренеплоду  $h$ , кут його конусності  $\gamma$ , модуль Юнга  $E$  для тіла коренеплоду, густину  $\rho$  коренеплоду, коефіцієнт пружної деформації ґрунту  $c$  приймемо, згідно з [3], рівними:  $h = 250 \cdot 10^{-3}$  (і);  $\gamma = 14^\circ$ ;  $E = 18,4 \cdot 10^6 \left( \frac{H}{i^2} \right)$ ;  $\rho = 1300 \left( \frac{\hat{e}\tilde{a}}{i^3} \right)$ ;  $c = 1 \cdot 10^5 \left( \frac{H}{i^2} \right)$ .

Амплітуду  $H$  збурювальної сили вибираємо в межах 100–600 ( $H$ ). Частоту  $\omega$  збурювальної сили, згідно з [1], приймаємо рівною  $\omega = 20,00$  ( $\text{Å}\ddot{o}$ ).

Розрахунок проведений за допомогою програми MathCAD з метою визначення залежності амплітуди вимушених поздовжніх коливань тіла коренеплоду від зміни збурювальної сили у діапазоні 100–600 ( $H$ ) для різних

поперечних перерізів коренеплоду.

Результатом цього розрахунку є графік, наведений на рис. 2.

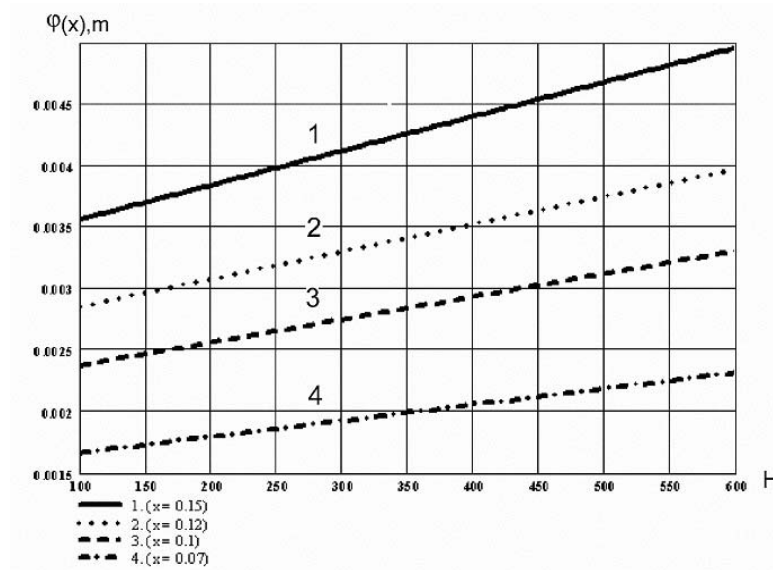


Рис. 2. Залежність амплітуди вимушених повздовжніх коливань тіла коренеплоду від величини збурювальної сили

Як видно з графіка, із збільшенням величини збурювальної сили амплітуда повздовжніх вимушених коливань тіла коренеплоду зростає за лінійним законом. При цьому з віддаленням площі поперечного перерізу коренеплоду від початку координат  $O$  амплітуда також зростає. Так, при  $x = 0,07(i)$  амплітуда знаходиться в межах  $1,7 - 2,3(мм)$ , при  $x = 0,1(i)$  — в межах  $2,3 - 3,5(мм)$ , при  $x = 0,12(i)$  — в межах  $2,8 - 3,9(мм)$ , при  $x = 0,15(i)$  (точка захвату) — в межах  $3,2 - 4,8(мм)$ .

**Висновки.** Побудована математична модель вібраційного викопування коренеплодів, яка описує повздовжні коливання його тіла під дією гармонійної збурювальної сили. Знайдена частота власних та амплітуда вимушених коливань тіла коренеплоду. Використання отриманих теоретичних залежностей дає змогу проектувати вібраційні викопуючі робочі органи з оптимальними параметрами.

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Василенко П.М., Погорелый Л.В., Брей В.В. Вибрационный способ уборки корнеплодов // Механизация и электрификация социалистического сельского хозяйства. – 1970. – №2. – С. 9-13.
2. Бабаков И.М. Теория колебаний. – М.: Наука, 1968. – 560 с.
3. Свеклоуборочные машины (конструирование и расчет) / Л.В. Погорелый, Н.В. Татьянко, В.В. Брей и др.; Под общ. ред. Л.В. Погорелого. – К.: Техніка, 1983. – 168 с.

### *Mathematical simulation of the root crops vibrational digging up process*

*V. Bulgakov, I. Holovach, M. Berezovyy*

*The new theory of longitudinal oscillations of a root crop's body, fixed in soil has been developed on the base of variational principle of Ostrogradskii-Hamilton.*

*Fluctuations of Ostrogradskiy-Hamilton, longitudinal oscillations, equation of frequencies, form of oscillations, amplitude, frequency, root crop.*

***Математическое моделирование процесса вибрационного выкапывания корнеплодов***

***В.М. Булгаков, И.В. Головач, Н.Г. Березовый***

*На основании вариационного принципа Остроградского-Гамильтона разработана новая теория продольных колебаний тела корнеплода, закрепленного в почве.*

*Функционал Остроградского-Гамильтона, продольные колебания, уравнение частот, форма колебаний, амплитуда, частота, корнеплод.*

**Проблеми кадрового менеджменту на підприємствах АПК та шляхи їх  
вирішення в сучасних умовах господарювання  
(на прикладі Закарпатської області)**

Д.В.Литяцька, аспірантка\*

*Протягом багатьох років людському чинникові в бізнесі надавалась другорядна роль, підпорядкована фінансовим і виробничим завданням підприємства. Актуальною проблемою сучасного менеджменту є активізація людських ресурсів для досягнення успіху підприємства. Перехід до ринкової економіки, зміна форм власності та стратегії діяльності підприємства викликали зрушення у сфері управління персоналом.*

*Персонал, кадровий менеджмент, кадрова служба, трудовий потенціал.*

Розвиток ринкової економіки в аграрній сфері та пов'язаний з цим процес формування нових економічних відносин змусив по-новому поглянути на деякі теоретичні аспекти кадрового менеджменту, критично переосмислити проблеми, що виникли, виробити адекватні сучасним умовам розвитку економіки підходи до вирішення цього питання.

Донедавна у вітчизняній теорії та практиці не було єдиної думки щодо визначення змісту кадрового менеджменту, однак нині прослідковується тенденція до виділення ролі кадрового менеджменту в системі управління діяльністю підприємства. Найбільш близькими до проблеми, що досліджується, можна назвати публікації провідних економістів у галузі кадрового менеджменту, зокрема Г.В. Щокіна [1], Й.С. Завадського [2], Т.І. Балановської [3], В.В. Юрчишина [4].

У працях цих вчених започаткований аналіз кадрового управління та проблем, з якими зустрічаються керівники при організації системи кадрового

---

\*Науковий керівник - доктор економічних наук, професор В.П.Галушко

менеджменту. У зв'язку з цими об'єктивними факторами зростає необхідність постановки та вирішення ряду важливих проблем, а саме:

Розробка гнучкої і неперервної системи підготовки, перепідготовки і перерозподілу персоналу для задоволення потреб підприємства;

Мобілізація інвестицій для підготовки і перепідготовки трудового потенціалу підприємства;

Пошук і залучення до співробітництва висококваліфікованих спеціалістів з управління кадровим потенціалом;

Забезпечення стабільності, зайнятості, безпечних умов праці, заходів щодо підвищення професійної кваліфікації, мотивації співробітників.

**Метою нашого дослідження** було вивчити проблему кадрового менеджменту та розробити шляхи їх вирішення.

Проблемним аспектом діяльності будь-якого підприємства є його персонал. Це пов'язано з тим, що поряд з матеріальними, фінансовими та інформаційними ресурсами людські є найважливішими компонентами підприємства. Оскільки за своїм змістом вони суттєво відрізняються від інших ресурсів, то й вимагають відповідно особливої уваги. На відміну від інших ресурсів, чим більше люди залучені до професійної діяльності, тим більше в них накопичується життєвого і професійного досвіду, тим менше часу їм потрібно для якісного вирішення професійних завдань. Тому кадровий менеджмент у такій ситуації набуває особливого значення, оскільки дозволяє реалізувати та узагальнити цілий ряд питань з адаптації індивіда до зовнішніх умов, врахування чинника особистості у побудові системи кадрового менеджменту підприємства.

В рамках такого підходу людина розглядається як важливий елемент капіталу підприємства, а витрати на оплату її праці, підготовку та перепідготовку, підвищення кваліфікації, створення сприятливих умов діяльності – як особливий вид інвестицій.

Кадровий менеджмент, тобто робота з персоналом, перетворився в один із основних обов'язків керівників усіх рівнів і напрямків.

Успіх аграрних підприємств, спрямованих на нарощування обсягів виробництва конкурентоспроможної продукції, забезпечення продовольчої безпеки країни та проведення соціальної політики на селі значною мірою залежить саме від кадрового потенціалу аграрного сектору економіки, рівня підготовки та здібностей керівників і спеціалістів, зайнятих в аграрній сфері.

Широке використання таких понять як управління персоналом, кадровий менеджмент, управління людськими ресурсами показує, що проблеми персоналу включені до загальної системи організаційного управління і тісно пов'язані з іншими управлінськими елементами (наприклад, постановкою цілей підприємства, розробкою стратегії, плануванням, організацією, контролінгом).

Результат діяльності багатьох підприємств і накопичений в них досвід роботи з кадрами показує, що формування виробничих колективів, забезпечення високої якості кадрового потенціалу є вирішальними факторами ефективності виробництва і конкурентоспроможності продукції. Впровадження досягнень НТП у більшості випадків визначається якістю робочої сили і призводить до глибоких змін у трудовій діяльності людини. З'являються нові робочі місця, що потребує для підприємства висококваліфікованих кадрів, які здатні працювати в умовах нових технологій. Нині в аграрному секторі Закарпатської області дуже важливим є підготовка і безперервне навчання персоналу. Необхідне формування нової системи роботи з кадрами, потрібна нова кадрова політика і впроваджувати її повинні професіонали. Зміна зовнішнього середовища, об'єктивних умов і дефіцит кваліфікованих кадрів змінив поняття роботи з кадрами як суто адміністративної.

З'являється нове розуміння кадрової роботи як сукупності таких заходів:

забезпечення виробництва необхідною робочою силою;

мотивація працівника до ефективної діяльності.

Нині робота з персоналом має суттєве значення в діяльності підприємства АПК Закарпаття. Управляти людиною набагато важче, ніж верстатом. Людина

може різко змінити свої погляди, рішення, може захворіти або просто-напросто зробити помилку. Люди різною мірою здатні проявляти недисциплінованість чи припускати помилок. Одні це роблять рідко, а для інших – це норма. Незнання конкретних людей, їх психологічних і психофізіологічних особливостей є однією з головних причин низької ефективності системи кадрового менеджменту. Тому проблема ефективного управління виробництвом є, перш за все, проблемою ефективної роботи з кадрами [5].

Кадрове управління повинно бути гарантією процвітання підприємства. Висока якість робочої сили – це лише передумова до високої ефективності виробництва. Для її реалізації необхідно, щоб робота працівників була добре організована, щоб вона відповідала професійній підготовці та рівню кваліфікації персоналу, щоб для працівників були створені відповідні санітарно-гігієнічні умови праці, які забезпечують нормальний рівень її інтенсивності.

У сучасних умовах господарювання більшості підприємств АПК Закарпатської області доводиться вирішувати проблеми кадрового менеджменту, які пов'язані з організацією відбору і найму персоналу, процесом вивільнення робочої сили, з системою навчання та підвищення кваліфікації кадрового складу, з механізмом повного використання трудового потенціалу працівників. Вирішення цих проблем, насамперед, залежить від мети кадрового менеджменту на підприємстві, від обраної кадрової політики, від рівня організації діяльності кадрових служб, які мають безпосередній вплив на систему управління персоналом підприємства.

У своїй роботі з персоналом керівництво орієнтується, в першу чергу, на ефективність матеріальних і фінансових витрат та організаційних зусиль. Для процесу виробництва кожному підприємству потрібні матеріальні і трудові ресурси. Тому одна з проблем кадрового менеджменту полягає в тому, що всі ресурси оцінюються в термінах грошей, а людські в більшості організацій – ні. Повинна бути така оцінка людських ресурсів, яка б могла суміщати

цінність гривні, долара і людських активів підприємства. Потрібно розглядати людські ресурси як ключ до ефективності підприємства.

Відомо, що конкурентоздатність підприємства багато в чому залежить від його персоналу. Добре підготовлений персонал з високим рівнем мотивації на якісну роботу впливає не менше, а то й більше, ніж нове обладнання і передова технологія. Тому слід приділяти особливу увагу проблемі навчання працівників і підвищення їх кваліфікації. Працівник має свій, залежно від віку, визначений період працездатності до виходу на пенсію. Він потребує свого роду “ремонту” – медичної допомоги при виробничих травмах і захворюваннях. Працівник підлягає “моральному зносу” – старіння знань і необхідність їх оновлення через навчання та підвищення кваліфікації. Модернізація обладнання дозволяє йому залишатися продуктивним протягом тривалого часу. Те ж саме можна сказати і про працівника, який пройшов навчання та підвищення кваліфікації. Тому витрати на ці цілі окупляться протягом декількох років.

Також особливої уваги заслуговує проблема навчання і підвищення кваліфікації управлінського персоналу підприємств АПК Закарпатської області. Крім навчання управлінського персоналу поза межами підприємства, організації короткострокових семінарів безпосередньо на підприємстві, заслуговує на увагу так званий метод службової ротації. Переміщуючи керівників низових ланок з відділу у відділ на строк від трьох місяців до одного року підприємство знайомить нового керівника з багатьма аспектами діяльності. Ці знання необхідні для успішної праці на високих посадах [6], від якої залежить ефективність кадрового менеджменту на підприємствах АПК. Однією з проблем кадрового менеджменту сьогодні є відсутність інтегрованої кадрової служби на підприємствах. Також недостатнім є рівень професійної підготовки працівників кадрових служб, значна частина з яких не має відповідної освіти, тривалий час не підвищувала своєї кваліфікації. У зв'язку з цим вони не виконують цілого ряду завдань управління персоналом. Тому на підприємствах слід увести в штатний розпис посаду менеджера персоналу.

Він повинен мати спеціальну фахову підготовку, володіти теоретичними основами та мати практичні навички у роботі. Однією із специфічних функцій, яку він виконуватиме, буде надання консультацій лінійним і функціональним керівникам з підбору ефективних методів управління персоналом у різних ситуаціях [7].

Важливою також є проблема організації відбору і найму персоналу. Адже сучасний ринок праці перенасичений робочою силою, тому підприємство повинне створювати всі умови для залучення таких працівників, навички та особисті характеристики яких найкраще відповідають його цілям. Здійснювати відбір і найм кадрові служби повинні виходячи з оптимальної чисельності персоналу. Не повинно бути як нестачі працівників, що може призвести до зменшення продуктивності праці, збільшення травматизму, конфліктних ситуацій у колективі, так і надлишку, який може спричинити збільшення грошових витрат на фонд оплати праці, зменшення зацікавленості в якісній праці, відтік кваліфікованих працівників. З іншого боку, підприємство має можливість серед великої кількості осіб на ринку праці вибрати тих, які будуть виконувати відповідну роботу, а головне – працюватимуть як єдина команда для досягнення поставлених цілей. Підприємство зацікавлене, щоб персонал був гарантією процвітання і досягнення результативності в його діяльності. Високий попит на ті чи інші посади спонукає підприємство поставити підвищені вимоги до рівня кваліфікації претендентів. Це є свідченням того, що нині на ринку праці некваліфікований чи погано підготовлений робітник не має професійної перспективи. В такій ситуації працівник може використати свій шанс лише завдяки міцним знанням і навичкам, які він може одержати при добре організованій системі навчання на підприємстві [8].

Не менш важливою проблемою кадрового менеджменту на підприємствах аграрного сектору Закарпаття є процес вивільнення зайнятого персоналу. Працівники, які багато років пропрацювали на підприємстві, і як з об'єктивних, так і суб'єктивних причин підлягають звільненню, досить важко

сприймають цю подію. Психологічно важко усвідомити працівнику, що потреби в його послугах немає. Тому підходити до звільнення потрібно дуже обережно. З іншого боку, не всі робітники готові підпорядковуватися вимогам часу, тому керівництво змушене їх звільнити. Оскільки підприємству потрібні такі працівники, які б підтримували заданий темп перетворень.

Також важливою є проблема повного використання трудового потенціалу працівника, тобто його ресурсних можливостей у сфері праці. Підприємство повинне залучати робочу силу, трудовий потенціал якої відповідає умовам його діяльності. Залучення робочої сили, чий трудовий потенціал є завищеним в умовах певного підприємства є небажаним: цей трудовий потенціал не буде повністю використовуватися, витрати на таку робочу силу не окупляться, сам працівник відчуватиме незадоволення від роботи, що потягне за собою звільнення.

Вирішити проблему повного використання трудового потенціалу працівника можна за допомогою механізму пристосування можливостей персоналу до потреб виробництва. Найбільш економічним методом в цій ситуації є використання функціональної адаптації.

Ситуація в аграрному секторі Закарпатської області може позитивно змінитися тільки тоді, коли на всіх рівнях його управління сформується розуміння важливості проблем кадрового менеджменту, необхідності створення умов для їх вирішення.

Отже, при роботі з персоналом на підприємствах аграрного сектору виникає необхідність постановки і вирішення ряду проблем кадрового менеджменту, які пов'язані з:

- організацією відбору і найму персоналу;
- вивільненням робочої сили;
- повним використанням трудового потенціалу працівників;
- організацією системи навчання і підвищення кваліфікації персоналу.

Шляхи вирішення цих проблем залежать від діючої на підприємствах системи управління персоналом, яка повинна опиратися на відповідну тактику й стратегію кадрового менеджменту.

**Висновки.** На нашу думку, основними факторами успіху у вирішенні проблем кадрового менеджменту на підприємствах АПК Закарпаття є:

1. Розробка ефективної кадрової політики.
2. Постійне удосконалювання кадрової роботи на підприємстві.
3. Турбота керівництва про підвищення рівня кваліфікації своїх співробітників.
4. Поєднання ефективного навчання персоналу, підвищення кваліфікації і мотивації для розвитку здібностей працівників.
5. Чітка система управління коштами, виділеними на навчання і підвищення кваліфікації, облаштування робочого місця, виплату заробітної плати.
6. Усвідомлення значення людського чинника як елементу конкурентноздатності підприємства.
7. Формування позитивного морально-психологічного клімату в колективі, який забезпечить найповніше використання потенціалу працівників.
8. Створення на підприємстві умов для зменшення числа звільнених.
9. Продумана соціальна політика, в якій важливу роль відіграє матеріальне стимулювання персоналу, програми щодо покращення умов праці, відпочинку, пільгове харчування.
10. Здійснення комплексу заходів зі створення високопродуктивних виробничих колективів.
11. Координація і контроль виконання намічених кадрових заходів.

Зазначимо, що в практиці вітчизняних підприємств варто використовувати таку багатоваріантність заходів щодо підвищення ефективності кадрового менеджменту та подолання проблем, пов'язаних з побудовою системи кадрового менеджменту на підприємстві.

Подальші наукові розробки, апробація цих пропозицій дадуть змогу визначити пріоритетність впровадження окремих підходів.

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Щекин Г.В. Теория кадровой политики: Монография. – К.: МАУП, 1997. – 176 с.
2. Завадський Й.С. Менеджмент. – Т.1. – Вид. 2-ге. – К.: Українсько-фінський інститут менеджменту і бізнесу, 1998. – 542 с.
3. Балановська Т.І. Управління кадровим потенціалом сільськогосподарських підприємств // Науковий вісник НАУ. – 1999. – №7–8. – С.50–52.
4. Юрчишин В.В. До проблеми кадрового забезпечення реформування аграрних відносин // Економіка АПК. – 1998. – №6. – С.76–84.
5. Лозниця В.С. Психологія менеджменту. Навчальний посібник. – К.: КНЕУ, 1997. – 248 с.
6. Смолівик П.В. Управление процессом подбора персонала // Персонал. – 2000. – № 4. – С. 35.
7. Литяцька Д.В. Аналіз роботи кадрових служб та їх вплив на діяльність підприємства / Матеріали 1-ої Всеукраїнської науково-практичної конференції “Облік, контроль і аналіз в управлінні підприємницькою діяльністю. – Черкаси.: ЧДТУ, 2002. – С.102-103.
8. Хміль Ф.І. Менеджмент : Підручник. – К.: Вища школа, 1995. – 357 с.

Проблемы кадрового менеджмента на предприятиях АПК и способы их  
решения в современных условиях ведения их хозяйства

Д.В. Литяцкая

На протяжении многих лет человеческому фактору в бизнесе уделялась второстепенная роль, подчиненная финансовым и производственным задачам предприятия. Актуальной проблемой современного менеджмента является активизация человеческих ресурсов для достижения успеха предприятия. Переход к рыночной экономике, изменение форм собственности и стратегии деятельности предприятия привели к сдвигу в сфере управления персоналом.

Персонал, кадровый менеджмент, кадровая служба, трудовой потенциал.

**The problems of personnel management at enterprises and the ways of their solving in the modern conditions of economic management  
(on the example of Transcarpathia region)**

**D.V. LUTIAZKA**

During many years the secondary role was given to the human factor in business which is subordinated to the financial and industrial tasks of an enterprise. The energization of human resources for the achievement of success of an enterprise is the urgent problem of modern management. The transition to the market economy, change of the ownership pattern and the strategy of enterprise activities have caused the changes shift in the personnel management sphere.

Personnel, staff management, staff office, labour potential.

УДК. 631.4:634.1 / .7: 338.439.5.

## ФОРМУВАННЯ РЕГІОНАЛЬНОГО ОВОЧЕПРОДУКТОВОГО ПІДКОМПЛЕКСУ В УМОВАХ ПЕРЕХОДУ ДО РИНКОВИХ ВІДНОСИН

О.М. ТИТАРЕНКО, аспірантка

*Розглянуто та проаналізовано формування регіонального овочепродуктового підкомплексу, вивчено питання задоволення потреб населення овочевою продукцією в регіонах.*

*Регіональний овочепродуктовий підкомплекс, ринок овочевої продукції, економічна ефективність, великотоварне виробництво, овочеконсервна промисловість.*

Овочепродуктовий підкомплекс охоплює сфери виробництва, переробки, зберігання та реалізації овочів. Свого часу цей підкомплекс певною мірою забезпечував потреби населення республіки у свіжих і перероблених овочах, а також давав можливість частково експортувати овочеву продукцію. Проте при переході до ринку, в період економічної дестабілізації, ситуація різко змінилася. Були порушені не тільки міжгосподарські економічні зв'язки у державі, а й з колишніми республіками СРСР.

Тенденція до зниження споживання овочів пояснюється зменшенням урожайності, трансформуванням форм власності, порушенням міжгалузевих і міжгосподарських фінансово-економічних зв'язків тощо. Для ефективного функціонування регіонального овочепродуктового підкомплексу необхідно зосередити увагу на підвищенні якості та безпеки овочевої продукції, розширенні їх асортименту та забезпеченні цінового паритету.

Формування регіональних ринків залежить від кількості населення, питомої ваги міського та сільського населення в регіоні, природного фактора, рівня розвитку овочівництва за окремими категоріями господарства, співвідношення попиту і пропозиції.

Якщо розвитку виробництва продукції нині приділяється увага, то проблема формування регіональних ринків науково необґрунтована.

Вивченням проблем з питань формування регіонального овочепродуктового підкомплексу займалися багато дослідників.

Так, прогнозуючи розвиток овочівництва на перспективу, В.А. Гальчинська передбачає максимально можливе самозабезпечення регіонів овочевою продукцією та раціональний міжрегіональний обмін, створення (відтворення) сировинних зон навколо переробних підприємств та ін. [1].

На думку К.І. Яковенко, потреба у створенні великотоварного виробництва виникає на основі приватної власності. Велике підприємство зможе ефективніше використовувати техніку, нові технології, що сприятиме зростанню виробництва овочів і поліпшенню постачання переробних підкомплексів сировиною, а населення міст і промислових центрів – різноманітною овочевою продукцією [5].

В.І. Криворучко вважає, що концепція розвитку ринку базується на раціональному розміщенні виробництва овочевої продукції за зонами та регіонами України, удосконаленні форм господарювання в громадському секторі, розвитку фермерства та ін. [3]. В.П. Рудь стверджує, що овочівництво має розвиватись шляхом нарощування потенціалу спеціалізованих господарств, приватного підприємництва у вигляді фермерства або городництва в особистих приватних господарствах [4].

С.В. Кальченко відмічає, що функціонування сільськогосподарських підприємств ускладнюється рядом негативних наслідків виробничого й економічного характеру, в числі яких не останнє місце займає нерегульованість економічних відносин між сільськогосподарськими товаровиробниками та переробними підприємствами [2].

**Метою нашого дослідження** є аналіз та вивчення проблеми задоволення потреб населення овочевою продукцією у регіонах і формування регіонального овочепродуктового підкомплексу Хмельницької області в умовах переходу до ринкової економіки.

**Результати дослідження.** Характерною особливістю овочівництва є його залежність від кліматичних умов. Хмельницька область має всі умови та ресурси, які необхідні для виробництва овочів (табл. 1). Господарства повинні

забезпечувати населення високоякісними овочами протягом року як у свіжому, так і в консервованому вигляді.

1. Площі посіву, урожайність, валовий збір овочів за категоріями господарств у  
Хмельницькій області

Показник	Рік		
	2002	2003	2004
Сільськогосподарські підприємства			
Площа, тис. га	2,6	2,4	2,4
Валовий збір, тис. т	9,2	9,7	9,8
Урожайність, ц/га	41	59,5	60,2
Особисті селянські господарства			
Площа, тис. га	9,2	9,1	9,5
Валовий збір, тис. т	161,1	159,1	159,5
Урожайність, ц/га	173,6	174,1	174,6

Аналіз даних таблиці показує, що посівні площі під овочами у особистих селянських господарствах у 3,5 раза більші, ніж у колективних. Крім того, вони залишаються незмінними, а в особистих – збільшуються. Слід зауважити, що приватний сектор займається виробництвом овочів як для власних цілей, так і для реалізації на ринку. Найвища урожайність овочів спостерігалася у особистих господарствах у 2004 р. і становила 174,6 ц/га, що майже в 2,9 раза більше, ніж у сільськогосподарських підприємствах. Разом з цим в області збільшилося виробництво овочів на одну людину. Так, якщо в 2000 р. воно становило 106,9 кг, то в 2004 р. – 129,6 кг. Споживання овочів на одну особу за період з 2000 до 2004 рр. збільшилось на 11,4 кг.

Радикальне реформування аграрного сектора створило сприятливі умови для розвитку фермерства. Протягом 1998–2004 рр. кількість фермерських господарств значно зростає, що сприяло збільшенню вирощуванню овочів (рис.).

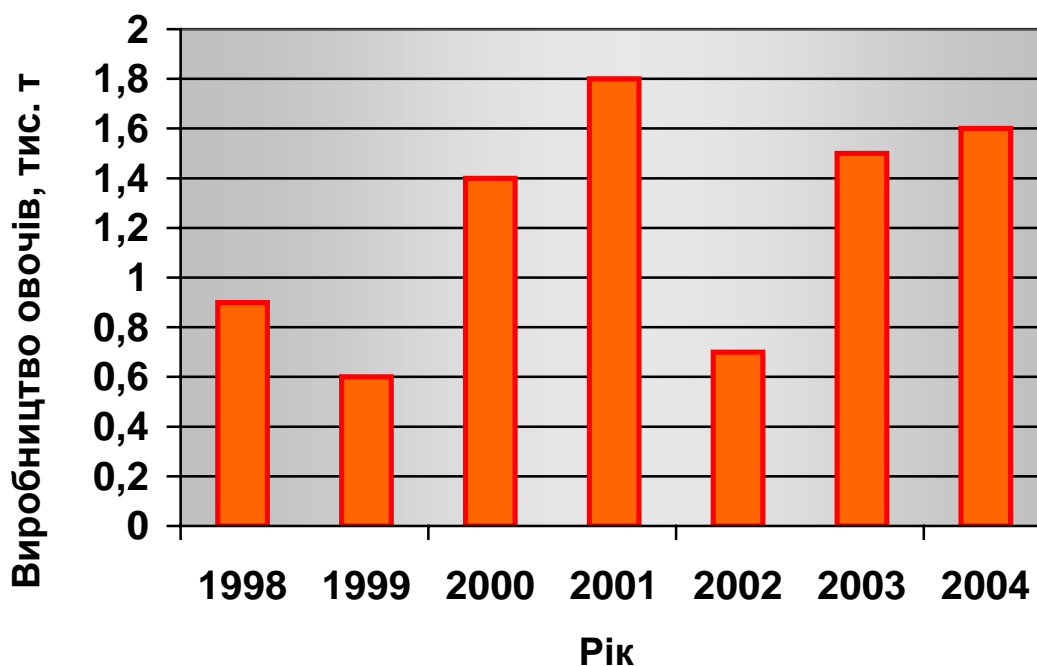


Рис. Вирощування овочів у фермерських господарствах Хмельницької області

Великою проблемою у розвитку виробництва овочевої продукції є її реалізація. Аналіз структурних змін, що відбулися в овочівництві, довів необхідність створення досконалого ринку овочів, який забезпечував би населення овочевою продукцією протягом року. Важливу роль у цьому повинен відігравати оптовий ринок овочів, який створював би умови для організації оптової торгівлі. Для цього слід вивчити цілий ряд питань, а саме: систему ціноутворення, співвідношення попиту та пропозиції, платоспроможність підприємств і населення, а також вирішити екологічні проблеми виробництва та реалізації овочевої продукції.

Одним із завдань сільськогосподарських підприємств є самостійний вихід на ринок. Раніше основними ланками у заготівлі овочів були заготівельні органи. Нині овочева продукція реалізується переробним підприємствам, на ринку, населенню в рахунок оплати праці та за іншими каналами (табл. 2).

У 2004 р. найбільше було продано овочів за іншими каналами реалізації (наприклад, в рахунок оплати праці) – 30 %, що майже втричі більше порівняно з 2000 р. За період 2001-2004 рр. значно зросла (на 14 %) реалізація овочів переробним підприємствам. Проте на ринку в 2004 р., порівняно з 2000 р., овочевої

продукції було продано майже вдвічі менше.

## 2. Структура реалізації овочевої продукції сільськогосподарськими підприємствами у Хмельницькій області

Рік	Продано за каналами реалізації, %			
	переробним підприємствам	на ринку	населенню, включаючи видачу пайовикам	за іншими каналами
2000	32	37	20	11
2001	20	27	24	229
2002	15	22	26	37
2003	30	18	16	36
2004	34	21	15	30

Ринок овочевої продукції – це одна із важливих ланок ринку продовольства. Останні роки він не відповідав попиту населення. Отже, необхідно забезпечити рівновагу між попитом та пропозицією на овочеву продукцію. У цьому плані створення і формування регіонального ринку овочевої продукції слід розглядати як одну з основних ланок національного ринку. Ефективність овочевого ринку залежить від удосконалення економічних відносин у державі, раціонального поєднання виробництва, переробки, зберігання і реалізації овочів. На ринку овочів велику увагу потрібно приділити його сегментам, тому що овочеву продукцію можна реалізовувати споживачам як на внутрішньому, так і на зовнішньому ринках, безпосередньо виробникам, закладам громадського харчування.

Характерною особливістю ринку овочів є наявність сезонних та регіональних коливань цін. Для усунення необґрунтованих розривів між цінами в регіональному розрізі слід вирішувати транспортну проблему. Потрібно створювати великі плодоовочеві оптові ринки, а виробництво продукції здійснювати в спеціалізованих підприємствах різних форм господарювання.

Існує досить значна різниця між цінами на овочі в традиційній мережі та на міських ринках. Цінова ситуація міських ринків досить активно змінюється під впливом попиту і пропозиції, а на внутрішньому ринку спостерігаються сезонні коливання цін на овочеву продукцію.

Необхідно приділяти більше уваги таким питанням як концентрація та

спеціалізація. У процесі спеціалізації формуються нові галузі виробництва, збільшується продуктивність праці, заощаджується час, краще використовуються регіональні особливості. Спеціалізація тісно пов'язана з кооперуванням, яке в свою чергу залежить від поглибленої спеціалізації. В Україні до 1990 р. існували спеціалізовані овочівницькі господарства, які вирощували овочі та забезпечували ринки, овочеві магазини, підприємства громадського харчування овочевою продукцією. Нині ці господарства потребують державної підтримки, а саме: кредитування та інвестування, удосконалення законодавчої бази, розвитку маркетингу (товарної, цінової, збутової та розподільчої політики).

### 3. Економічна ефективність виробництва овочів у Хмельницькій області

Показник	2001	2002	2003
Реалізовано, тис. т	9,9	4,6	3,9
Собівартість 1 грн./ц	35,02	45,53	37,18
Рентабельність, %	-13,4	-6,9	-16,6
Ціна реалізації, грн./ц	29,6	30,2	37,1
Затрати праці на 1 ц, люд.-год.	11,5	8,6	10,3

Як бачимо з табл. 3, овочівництво й досі залишається в області однією з найбільш трудомістких галузей сільського господарства тому, що тут в основному використовується ручна праця. Реалізація овочів скорочується. За період 2001-2003 рр. цей показник знизився на 6 тис. т. Рентабельність свідчить про збитковість галузі. Так, у 2001 р. рівень рентабельності становив 13,4 %, в 2002 р. – мінус 6,9, в 2003 р. – мінус 16,6 %. Це показник, який характеризує ефективність лише спожитих виробничих ресурсів. Затрати праці у 2001 р. становили 11,5 люд.-год., у 2002 – 8,6, 2003 – 10,3 люд.-год. Найбільша собівартість овочів спостерігається у 2002 р. – 45,53 грн./ц. Значно підвищилась ціна реалізації. У 2003 р. порівняно з 2001 р. цей показник зріс на 7,5 грн./ц.

На нашу думку, на рівні районів і підприємств необхідно створювати різні агропромислові формування, які забезпечать єдиний процес виробництва продукції, створять умови для взаємовигідної роботи всіх учасників, можливість організації виробництва на принципах ефективної економії всіх ресурсів та ін.

Овочева галузь не може функціонувати без добре розвинутої переробної

промисловості, яка зазнала деяких труднощів під час переходу до ринкової економіки.

Скорочення виробництва овочів, нестабільна законодавча та податкова бази, неплатоспроможність підприємств і населення, застаріла техніка та технології, розрив між виробниками овочевої продукції та переробними підприємствами призвело до нестабільної роботи та занепаду овочепереробних підприємств. У них немає договірних відносин на сировину з сільськогосподарськими підприємствами. Основною проблемою функціонування консервної промисловості є забезпечення її сировиною.

У Хмельницькій області в цілому є достатня кількість потужностей для виробництва овочевих консервів. Одним з найуспішніших підприємств, яке займається переробкою овочів, є ВАТ “Адамс”. Його потужність становить 55 млн. ум. банок, хоча виробляє 80.

У підприємства є власні сировинні зони, які забезпечують його необхідною продукцією для виробництва консервів. Сировина надходить також і від населення. Так, за період 2002-2003 рр. заготівля овочів збільшилась на 453 т. Фінансовий стан ВАТ “Адамс” за останні роки значно покращився. Дохід від реалізації збільшився майже удвічі, чистий прибуток зріс майже у 9 разів. Продукція підприємства користується попитом як на вітчизняному, так і на зарубіжних ринках.

### **Висновки**

1. Для ефективного функціонування регіонального овочепродуктового підкомплексу необхідно зосередити увагу на розширенні асортименту та безпеки овочевої продукції, підвищенні якості овочів.
2. Необхідно забезпечити високий рівень землеробства: своєчасна підготовка ґрунтів, проведення всіх агрозаходів, раціональне використання органічних і мінеральних добрив.
3. Важливу роль у створенні досконалого регіонального ринку повинен відігравати оптовий ринок овочів, який створював би організовані умови для оптової торгівлі.

4. Для збільшення виробництва овочів у регіонах необхідно вивчити ряд питань, а саме: систему ціноутворення, співвідношення попиту і пропозиції, платоспроможність підприємств і населення, а також вирішити екологічні проблеми виробництва та реалізації овочевої продукції.
5. У формуванні регіонального ринку немає стійких каналів збуту, стабільних зв'язків між виробниками та покупцями. Ринок овочевої продукції не відповідає умовам сучасного маркетингу, який орієнтується на роздрібний та оптовий продаж.
6. Ефективність овочевого регіонального ринку залежить від раціонального поєднання виробництва, переробки, зберігання та реалізації овочів.

### **СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ**

1. Гальчинська В.А. До питання стратегії розвитку овочівництва // Агроінком. – 2001. – №8–12. – С. 12–13.
2. Кальченко С.В. Організація ефективного функціонування овочівництва в регіоні // Економіка АПК. – 2004. – №8. – С. 68–72.
3. Криворучко В.І. Розвиток овочівництва в Україні // Економіка АПК. – 1999. – №1. – С. 117–118.
4. Рудь В.П. Особливості концентрації та спеціалізації в овочівництві // Економіка АПК. – 2001. – №5. – С. 94–97.
5. Яковенко К.І. Овочівництво України на порозі ХХІ століття // Вісник аграрної науки. – 2000. – №8. – С. 21–24.

### **Формирование регионального овощепродуктового подкомплекса в условиях перехода к рыночным отношениям**

**О.М. Титаренко**

Рассмотрено и проанализировано формирование регионального овощепродуктового подкомплекса, изучен вопрос удовлетворения потребностей населения в овощной продукции в регионе.

Региональный овощепродуктовый подкомплекс, рынок овощной продукции,

экономическая эффективность, крупнотоварное производство, овощеконсервная промышленность.

**Forming of a regional vegetable subcomplex in condition of transformation to market economy**

**O.M. Titarenko**

The article deals with the formation of a regional vegetable and foodstuff subcomplex. The problem of satisfaction of demands in vegetables in the regions has been studied as well.

Regional vegetable subcomplex, vegetable products market, economic efficiency, marketable output, vegetable canning industry.

## НОВІ ПІДХОДИ ДО ЕКСПЕРТНОЇ ГРОШОВОЇ ОЦІНКИ ЗЕМЕЛЬ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

О.Б. Михайлюк, аспірантка\*

---

*Розкрито сутність експертної грошової оцінки ріллі на основі природометричної моделі «Український лан». Результати застосування методики показали її ефективність.*

*Підхід, експертна грошова оцінка, земля сільськогосподарського призначення.*

Реформування аграрного сектора України потребує насамперед змін у формуванні земельного ринку. Отже, застосовуючи нові підходи щодо експертної грошової оцінки земель сільськогосподарського призначення, зможемо обчислити ціну продажу будь-якої земельної ділянки. Такий напрям аграрної економіки сприятиме оперативному і максимально ефективному управлінню земельними ресурсами нашої держави.

Сутність застосування експертної грошової оцінки полягає у проведенні практичних розрахунків за фактичними даними сільськогосподарських підприємств, що обчислюються за методиками, які відповідають Національному стандарту №1 [7] та міжнародним стандартам оцінки нерухомого майна [4].

Питання нових підходів до експертної грошової оцінки земель досліджувалися і частково викладені в працях В. Алексійчука [1], М. Возної [4], М. Дем'яненка [11], С. Кручка [3], О.О. Олійник [5], Ю. Потійка [10] та інших.

Метою дослідження експертної грошової оцінки земельних ділянок є обчислення розрахунків за паспортами земельних ділянок (ріллі) дослідного господарства «Олександрія» Київської області, м. Біла Церква, що проведені на базі природометричної моделі «Український лан».

Вона створена в 2001 р. на кафедрі банківської справи Навчально-наукового інституту бізнесу НАУ та Інституту землеустрою УААН. На основі

цієї моделі розроблено методики бонітування та експертної грошової оцінки ріллі з природним регулюванням зволоження, які повністю відповідають вимогам Національного стандарту №1 та міжнародним стандартам оцінки нерухомого майна, а також враховують природно-економічні умови України. Для здійснення грошової оцінки ріллі використовується інформація про земельну ділянку, яка включає такі дані: площу, бал бонітету, вміст гумусу в орному шарі, глибину гумусного горизонту, ґрунтоутворювальну породу, механічний склад ґрунту, оглеєння, солонцюватість, реакцію ґрунтового розчину, теплозабезпечення, забезпечення вологою, технологічну групу поля, місцерозташування земельної ділянки. Паспорт земельної ділянки наводиться нижче.

Грошова оцінка ріллі за цією методикою здійснюється на основі визначення нормативного доходу з одного гектара, який обчислюють як різницю між вартістю нормативного врожаю та нормативними витратами на його вирощування. Грошова оцінка ріллі враховує не тільки її доходність, а й витрати на облаштування та можливі обтяження.

При грошовій оцінці ріллі враховують рівень та співвідношення цін як на сільськогосподарську продукцію, так і на ресурси, необхідні для її виробництва. Застосовуючи у своєму дослідженні природометричну модель «Український лан», ми використовували ціни, які відповідають місцевості та часу проведення оцінки.

У таблиці наведено порівняльний аналіз результатів обчислення експертної грошової оцінки ріллі за даними дослідного господарства «Олександрія», м. Біла Церква Київської області. Експериментальна база «Олександрія» Інституту цукрових буряків Української академії аграрних наук є державним підприємством. Напрямки діяльності підприємства:

## Паспорт земельної ділянки (ріллі)

Господарство ДГ «Олександрія»  
Село (сmt, місто) м. Біла Церква  
Район \_\_\_\_\_ Область Київська Код   
Сівозм польова Поле I Діл. 3 Площа, га 47,5  
Назва ґрунту чорнозем глибокий малогумусний  
Вміст, мг/кг ґрунту: N 86,3; P<sub>2</sub>O 86; K<sub>2</sub>O 62,6  
Вміст гумусу в орному шарі, % 5,1. рН 6,54  
Хім. забруднення, мг/кг ґрунту: мідь \_\_\_\_\_; кадмій \_\_\_\_\_;  
свинець \_\_\_\_\_; ртуть \_\_\_\_\_; цинк \_\_\_\_\_;  
ДДТ металоболіти \_\_\_\_\_; гексахлоран \_\_\_\_\_; 2,4 Д амінна сіль \_\_\_\_\_;  
Рад.забруднення, Кі/км<sup>2</sup>: цезій- 137 \_\_\_\_\_; стронцій-90 \_\_\_\_\_;  
Мех.склад ґрунту суглинковий. Ґрунт.порода лес  
Оглесня: глейові; глеюваті; поверхнево оглесні (потрібне підкреслити)  
Солонцюватість: несол.(зал.сол); сл.сол; серед.сол; сильн.сол (потріб.підкресл.)  
Частка ерод.ріллі, % \_\_\_\_\_, в т.ч.сл.ер. \_\_\_\_\_; дуже ер. \_\_\_\_\_  
Група поля I  
Ділянка зрошувана, осушувана, з подвійн.регул.вологи (потрібне підкреслити).  
Рівень забезпечення поливних норм, % \_\_\_\_\_  
Спосіб зрошення (осушення) \_\_\_\_\_  
Стан меліор.мережі: незадов.;задов.; добрий.; відмінний (потрібне підкреслити).  
Знос меліоративної мережі, % \_\_\_\_\_. Частка перезволоженої ріллі, % \_\_\_\_\_  
Розташування зем. ділянки на території району (міста):  
центр; пн.; пн.-сх.; сх.; пд.; пд.-зх.; зх.; пн.-зх. (потрібне підкреслити)  
Назва населеного пункту, до якого відноситься зем. ділянка \_\_\_\_\_  
Чисельність жителів цього населеного пункту, тис. чол. 140  
Заг. площа с.-г. угідь на прилеглий до цього нас. пункту території, га 284,8  
Відстань земельної ділянки від населеного пункту, км 0,2  
Стан дороги, яка зв'язує земельну ділянку з населеним пунктом:  
незад.; задов.; добрий.; відмінний (потрібне підкреслити)  
Відстань населеного пункту до районного центру, км 6. Чисельність  
жителів районного центру, тис.чол. 200. Відстань населеного пункту до  
найближчого міста (сmt), км 4. Назва найближч.міста (сmt) м.Біла Церква  
Чисельність жителів найближч.міста (сmt), тис. чол. 264  
Відстань населеного пункту до залізн. станції, км 6, порту(пристані), км \_\_\_\_\_  
Група доріг до: райцентру \_\_\_\_\_; найбл.міста (сmt) \_\_\_\_\_  
залізн.станції \_\_\_\_\_; порту (прист.) \_\_\_\_\_  
Примітка: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Підписи осіб, відповідальних за достовірність інформації:

- виведення та удосконалення нових сортів та гібридів насіння цукрового та кормового буряку;
- дослідження та спостереження за новими сортами зернових і зернобобових культур;
- м'ясне та молочне скотарство, свинарство.

Експертна грошова оцінка ріллі на основі природометричної моделі

«Український лан»

Номер поля та ділянки	Площа, га	Якісна характеристика ділянки				Експертна грошова оцінка, грн./ га, станом на	
		Бонітет, бал	Технологічна група поля	Відстань, км		01.10.2002	01.10.2004
				від поля до населеного пункту	від населеного пункту до ринку		
1-е поле 3-я ділянка	47,5	65,77	I	0,2	6	1672,73	2486,35
2-е поле 2-а ділянка	32,2	64,11	I	0,6	6	1636,57	2411,16
3-е поле 1-а ділянка	33,1	78,12	I	0,33	6	1956,46	2964,36
4-е поле 1-а ділянка	31,0	70,55	I	0,2	6	1856,64	2791,84
5-е поле 2-а ділянка	33,0	67,99	I	0,33	6	1762,75	2630,89
6-е поле 2-а ділянка	36,2	67,82	II	0,3	6	1700,17	2515,24
7-е поле 3-я ділянка	36,0	73,35	III	0,32	6	1761,78	2608,75
8-е поле 3-я ділянка	35,8	59,05	III	0,32	6	1516,55	2250,22

\*м. Біла Церква

Переважна більшість (151,1 га) землі – чорноземи типові, слабогумусні, легкосуглинкові; решта – чорноземи опідзолені, легкосуглинкові. Вони розміщені за чотири кілометри від районного центру Біла Церква. Чисельність населення – 140 чоловік. Господарство має вісім полів, які поділяються на земельні ділянки, що відносяться до відповідної технологічної групи. Стан дороги, яка зв'язує земельні ділянки з населеним пунктом і ринком, задовільний. За цими даними проведені розрахунки експертної грошової оцінки землі (ріллі) за 2002 та 2004 рр. (табл.).

Отже, за досліджуваний період вартість земельних ділянок значно зросла (в середньому на 49,0 %) в основному за рахунок зміни співвідношення цін на сільськогосподарську продукцію та витрат на її виробництво, а також з урахуванням зміни орендної плати за земельні ділянки. Дисконтні ставки протягом зазначеного періоду практично не змінювалися. Звертає на себе увагу той факт, що методика експертної грошової оцінки ріллі, розроблена на основі природометричної моделі «Український лан», достатньою мірою враховує такі рентоутворювальні фактори як родючість ріллі, зручність земельної ділянки для обробітки та її місце розташування.

Так, перша ділянка третього та друга ділянка п'ятого поля належать до однієї технологічної групи (I-і), а також характеризуються однаковою відстанню до населеного пункту (дослідне господарство «Олександрія»); різниця у вартості цих земель пояснюється їх різною родючістю. Те ж саме можна сказати, порівнюючи третю ділянку першого поля з першою ділянкою четвертого поля. Перша ділянка третього поля та третя ділянка сьомого поля близькі за родючістю і місцерозташуванням, але належать до різних технологічних груп полів, що зумовлює різні витрати на їх обробіток та збирання врожаю і, відповідно, різну експертну грошову оцінку. І, нарешті, третя ділянка першого поля та друга ділянка другого поля близькі за родючістю і належать до однієї технологічної групи полів, але відрізняються за відстанню до населеного пункту, що й зумовило певну різницю їх вартості.

Фактор місцезонашування земельних ділянок у цьому випадку не проявився повністю, оскільки всі ділянки дослідного господарства «Олександрія» розташовані досить зручно – 0,2-0,6 км від населеного пункту.

Отже, провівши відповідні розрахунки слід зазначити, що вартість земельних ділянок може суттєво змінюватися разом із зміною їх цільового призначення. Так, переведення оціненої нами ріллі в земельні ділянки, відведені під індивідуальну житлову забудову, враховуючи близькість м. Біла Церква, може збільшити її вартість у 200 разів і більше. Тому застосування методики експертної грошової оцінки ріллі, розробленої на базі природометричної моделі «Український лан», довело її практичну придатність і доцільність використання при проведенні землеоцінювальних робіт. Вона буде використовуватись при майбутніх розрахунках Великоснітинського навчально-дослідного господарства ім. О.В. Музиченка та Навчально-дослідного господарства «Ворзель».

#### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Алексійчук В.М. Гроші та кредит в системі відтворення АПК. – К.: ІАЕ, 1999. – 383 с.
2. Державний Комітет по Земельних Ресурсах. Наказ від 09.01.2003 №2 «Про порядок затвердження «Порядку проведення експертної грошової оцінки земельних ділянок». Оцінка майна та майнових прав (нормативна база). – К.: КНТ, 2005. – 333 с.
3. Кручок С.І. Іпотечне кредитування: європейська практика та перспективи розвитку в Україні. – К.: Урожай, 2003. – 208 с.
4. Міжнародні стандарти оцінки принципи, стандарти та правила / Пер. з англ. М. Возна. – К., 1999. – 118 с.
5. Олійник О.О. Орієнтовна оцінка потреби аграрних підприємств в довгострокових банківських кредитах та можливості її задоволення // Економіка, фінанси, право. – №11. – 2002. – С. 22-25

6. Проект Закону України «Про оцінку земель» від 11 грудня 2003 р. Оцінка майна та майнових прав (нормативна база). – К.: КНТ, 2005. – 333 с.
7. Про затвердження Національного стандарту №1. Загальні засади оцінки майна і майнових прав. Постанова Кабінету Міністрів України №1440 від 10 вересня 2003 року. Оцінка майна та майнових прав (нормативна база). – К.: КНТ, 2005. – 333 с.
8. Постанова від 11 жовтня 2002 р. №1531 «Про експертну грошову оцінку земельних ділянок». Оцінка майна та майнових прав (нормативна база). – К.: КНТ, 2005. – 333 с.
9. Постанова від 30 травня 1995р. №213 «Про методику нормативної грошової оцінки земель сільськогосподарського призначення та населених пунктів». Оцінка майна та майнових прав (нормативна база). – К.: КНТ, 2005. – 333 с.
10. Потійко Ю.А. Аналіз кредитоспроможності підприємств в умовах ринкових відносин // Фінанси України. – 2001. – №1. – С.118–123
11. Фінанси в період реформування агропромислового виробництва // М.Я. Дем'яненко, В.М. Алексійчук, А.Г. Борщ та ін; За редакцією
12. М.Я. Дем'яненка – К.: ІАЕ УААН, 2002. – 645 с. </ol>

**Новые подходы к экспертной денежной оценке земель  
сельскохозяйственного назначения**

**О.Б. Михайлюк**

Раскрыта сущность экспертной денежной оценки угодий на основе природометрической модели «Украинский лан». Результаты использования методики показали ее эффективность.

Подход, экспертная денежная оценка, земля сельскохозяйственного назначения.

## **New approaches to expert money estimation of agricultural lands**

**O.B. Mykhailiuk**

The expert money estimation of ploughed field on the basis of natural metric model of «Ukrainian field» has been applied. The results of applying of these methods have shown its efficiency.

Approach, expert money estimation, land of agricultural appointment.

## **Вдосконалення аналітичного обліку витрат у фермерських господарствах**

Н.Л. Правдюк, кандидат економічних наук,  
О.С. Кривоконь, старший викладач,  
Вінницький державний аграрний університет

*Розвиток виробництва в фермерських господарствах призводить до збільшення як об'єктів обліку, так і облікової роботи в цілому. У зв'язку з цим виникає необхідність їх детальнішої систематизації та виділення головних напрямів облікових робіт, зокрема витрат. В запропонованій Відомості аналітичного обліку витрат (за видами діяльності) наведено їх групування за статтями. Вона дасть змогу методично правильно підрахувати витрати і доходи, контролювати їх рівень, а також відобразити складові фінансових результатів господарської діяльності фермерських господарств за окремими напрямами господарювання.*

*Аналітичний облік, витрати, фермерські господарства.*

Для фермерських господарств облік є основним джерелом оперативної і об'єктивної інформації про розвиток виробництва та здійснення господарських операцій. Обсяг і ступінь її точності визначаються метою господарювання, виробничою необхідністю і економічною доцільністю.

Облік дає змогу фермерському господарству провести аналіз його стану, визначити виробничі витрати і валовий дохід, норму рентабельності (відношення прибутку від реалізації продукції до витрат на її виробництво) як для господарства в цілому, так і для окремих його галузей. Дані обліку дають змогу скласти фінансову звітність і допомагають виявити слабкі сторони виробничої діяльності, визначити підходи при вирішенні управлінських проблем.

Розвиток виробництва в фермерських господарствах призводить до збільшення як об'єктів обліку, так і облікової роботи в цілому. У зв'язку з цим виникає необхідність їх детальнішої систематизації і виділення головних напрямів облікових робіт, зокрема витрат.

На організацію обліку в фермерських господарствах прямо впливає його спеціалізація. Якщо виробництво спеціалізоване на одній групі культур або тварин, то облік витрат доцільно вести в цілому для господарства. У випадку кількох напрямів діяльності, де є окремі види товарної продукції, варто вести деталізований облік за центрами витрат щодо кожного об'єкта обліку з окремого виду продукції.

Дослідження прийомів обліку витрат у фермерських господарствах проводили вітчизняні вчені: М.Я. Дем'яненко, В.Г. Лінник, П.Я. Хомин, В.А. Дерій, В.Б. Моссаковський, О.Д. Радченко та ін. [3–6].

Так, О.Д. Радченко, характеризуючи просту систему обліку, вважає, що вона “...являє собою синтез вітчизняного обліку в частині використання подвійного запису та зарубіжного, переважно США, – у запозиченні спрощеного обліку витрат” [5]. Однак як зазначають П.Я. Хомин, І.І. Костецький, Я.І. Костецький, “...скорочення і спрощення обліку в селянському господарстві можливе до певної межі, яка забезпечує виконання його інформаційної і контрольної функцій...” [6]. Таку думку поділяє В.А. Дерій, додаючи при цьому, що “відповідно до спеціалізації, технології та організації виробництва селянин (фермер) має визначити об'єкти обліку витрат на виробництво”. Грунтуючись на досвіді роботи фермерських господарств Тернопілля, автор вважає, що “...облік витрат на виробництві найзручніше вести у “Книзі обліку витрат і виходу продукції” [3].

Відомо, що аналітичний облік витрат ведеться для складання фінансової звітності, а також формування витрат за видами діяльності та операційними елементами; оцінки запасів та уточнення фактичних витрат; визначення розміру витрат виробництва та збуту; аналізу та управління витратами.

Методичне підґрунтя визначення витрат наведено у П(С)БО 16 “Витрати” [1], де вказано, що витратами визначаються або зменшення активів, або збільшення зобов’язань, що призводить до скорочення власного капіталу підприємства за умови їх достовірної оцінки. Найпоширенішими ознаками класифікації витрат є:

- центри відповідальності (місце виникнення витрат);
- види продукції, робіт, послуг;
- єдність складу (однорідність) витрат;
- види витрат;
- способи перенесення вартості на продукцію;
- ступінь впливу обсягу виробництва на рівень витрат;
- календарні періоди;
- собівартість продукції.

У фермерських господарствах використовують "котловий" метод обліку витрат, що дає змогу фермеру мати інформацію про розвиток виробництва в цілому і при цьому не конкретизувати витрати за окремими напрямками. В результаті прибуткові галузі виробництва покривають нерентабельні напрями. Якщо виділити групи витрат за основними видами діяльності, то фермер гарантовано зможе контролювати процеси співвідношення витрат і доходів від різних галузей виробництва та здійснювати ефективне управління господарством. У зв’язку з цим, нами пропонується удосконалення методичного забезпечення обліку витрат шляхом застосування аналітичної відомості витрат за напрямками діяльності.

Згідно з Методичними рекомендаціями [2], в операційній діяльності фермерського господарства пропонується групування витрат у відомості обліку витрат виробництва за такими статтями: оплата праці, матеріали, послуги зі сторони, амортизація, інші (що використовують за П(С)БО 25).

Але цієї класифікації недостатньо для об’єктивного і повного відображення витрат виробництва, тому в запропонованій нами Відомості

аналітичного обліку витрат (за видами діяльності) наведено групування витрат виробництва за статтями (табл. 1).

1. Групування витрат виробництва при спрощеній формі ведення обліку в фермерських господарствах

Стаття витрат	Основне виробництво		Допоміжне виробництво
	Рослинництво	Тваринництво	
Витрати на оплату праці	+	+	+
Насіння та посадковий матеріал	+	-	-
Паливо та мастильні матеріали	+	+	+
Добрива	+	-	-
Засоби захисту	+	+	-
Корми	-	+	+
Сировина і матеріали	-	-	+
Роботи та послуги	+	+	+
Ремонти	+	+	+
Амортизація	+	+	+
Інші витрати	+	+	+

Таке групування дасть змогу об'єктивно та в повному обсязі показати витрати, що вплине на точність відображення фінансових результатів в фермерських господарствах, які застосовують облік за спрощеною формою.

Наводимо вдосконалений нами варіант Відомості аналітичного обліку витрат за галузями (табл. 2). Оскільки основною галуззю аграрного виробництва в фермерських господарствах є рослинництво, як приклад пропонуємо відомість аналітичного обліку витрат у рослинництві.

З одного боку, відомість має складну структуру, з іншого – вона досить інформативна, доступна та проста. Інформативність проявляється в наявності

значної кількості показників. А доступність та простота пояснюється тим, що в лівій частині відомості розміщена назва культури, нижче – місяці та витрати за видами, згідно з переліком статей витрат, а в правій частині показано вихід продукції рослинництва, її розподіл, фінансові показники за кожною культурою. Коротко розкриємо зміст усіх статей витрат, наведених у лівій частині відомості. До статті **“Оплата праці”** включається основна і додаткова оплата праці працівників, безпосередньо зайнятих у технологічному процесі виробництва (в тому числі трактористів-машиністів).

До статті **“Насіння та посадковий матеріал”** відносять вартість насіння та посадкового матеріалу власного виробництва і придбаного, що використані для посіву (посадки) відповідних сільськогосподарських культур і насаджень, крім молодих багаторічних. Витрати на підготовку насіння до посіву (протруювання, сортування тощо), навантаження та транспортування його до місця посіву не включаються у вартість насіння, а відносяться на виробництво певної сільськогосподарської культури (групи культур) за відповідними статтями витрат.

За статтею **“Паливо і мастильні матеріали”** відображають комплексну ціну палива, в яку входять його вартість на виконання технологічних операцій, а також вартість мастил тощо.

До статті **“Добрива”** включаються витрати на внесені в ґрунт під сільськогосподарські культури мінеральні (азотні, калійні, фосфорні та складні) й органічні добрива та мікродобрива.

До статті **“Засоби захисту”** відносять вартість пестицидів, засобів протруювання, гербіцидів, дефоліантів та інших хімічних і біологічних засобів, які використані для боротьби з бур'янами, шкідниками та хворобами сільськогосподарських рослин, а також біопрепаратів та дезінфікуючих засобів, які застосовуються у тваринництві.

У статті **“Корми”** відображаються вартість кормів власного виробництва та придбаних, витрати на їх внутрішньогосподарське переміщення з поля на постійне місце зберігання. На цю статтю відносяться також витрати на

приготування кормів у кормоцехах і кормокухнях. Ці суми списуються безпосередньо на відповідні види та групи тварин прямо або розподіляються між ними пропорційно масі згодованих кормів. Частина витрат на утримання кормоцехів відноситься на вартість кормів, які передали на склад для зберігання.

Витрати з транспортування кормів і місць постійного зберігання до кормоцехів (кормокухонь) або безпосередньо на ферму включають до відповідних статей витрат (пальне і мастильні матеріали, оплата праці тощо).

У допоміжних виробництвах на цю статтю списуються корми, використані на годівлю дорослої робочої худоби.

У статті **“Роботи та послуги”** відображаються витрати на роботи та послуги власних допоміжних виробництв, які забезпечують виробничі потреби, та вартість послуг виробничого характеру, наданих сторонніми підприємствами, включаючи плату за воду для зрошення та інші послуги, надані водогосподарськими організаціями (крім робіт та послуг, витрати на які включаються до інших статей).

До складу статті **“Ремонти”** включають:

а) оплату праці працівників, зайнятих на ремонтах, вартість запасних частин, ремонтно-будівельних та інших матеріалів, витрачених на поточний ремонт основних засобів, включаючи вартість пального та мастильних матеріалів, використаних на ремонт та обкатку машин після ремонту;

б) вартість послуг сторонніх організацій та власних майстерень з технічного обслуговування і поточного ремонту тракторів, сільськогосподарських машин та обладнання.

До статті **“Сировина та матеріали”** включається вартість сировини та матеріалів, які є необхідними компонентами у допоміжних виробництвах.

У статті **“Інші витрати”** відображаються витрати, що безпосередньо пов'язані з виробництвом певної продукції і не включені до однієї з вищенаведених статей, а саме:

а) вартість спецодягу та спецвзуття, що видаються працівникам, зайнятим доглядом за худобою, птицею тощо, а також інших малоцінних і швидкозношуваних предметів;

б) вартість підстилки для тварин (соломи, торфу, тирси);

в) витрати на штучне осіменіння тварин;

г) платежі за страхування майна, тварин, урожаю сільськогосподарських культур;

е) інші витрати, що включаються у собівартість продукції (робіт, послуг) і не віднесені до цієї та інших статей витрат.

Коротко розкриємо зміст кожного показника в правій частині відомості. Вся продукція рослинництва поділяється на основну і побічну. В свою чергу, кожна з них має загальноприйняті напрями розподілу: реалізація та внутрішнє споживання.

Фермерське господарство може реалізовувати свою продукцію за різними каналами збуту.

Окрім реалізації, продукція рослинництва (основна і побічна) може розподілятися на насіння (в тому числі з метою формування страхового фонду насіння), корми, для потреб сім'ї фермера, в рахунок оплати праці, інше використання.

У графі 26 **“Вихід продукції всього, тисяч гривень”** відображається загальний вихід продукції рослинництва, тобто товарна та натуральна продукція. В графі 27 **“Доход від реалізації, тисяч гривень”** показано загальну суму доходу від реалізації відповідного виду товарної продукції без вартості натуральної. Завершальним етапом заповнення відомості є обрахунок показника **“Фінансовий результат від реалізації +, -”**, значення якого знаходять як різниця між сумою **“Доходу від реалізації, тисяч гривень”** (графа 27) та **“Загальною сумою витрат, тисяч гривень”** (графа 13).

При заповненні відомості аналітичного обліку витрат та виходу продукції рослинництва на кожную культуру виділяють окремий аркуш.

Оскільки перелік культур у фермерських господарствах, як правило, невеликий, то заповнена відомість не буде громіздкою. В кінці року підраховують витрати за статтями, вихід продукції, дохід від реалізації та фінансовий результат від реалізації за кожною культурою (рядок “Всього по культурі”), а в останньому рядку – в цілому для рослинництва. Інформація, яка міститься у відомості аналітичного обліку витрат та виходу продукції рослинництва і представлена в декількох розрізах, є необхідною при проведенні контролю та аналізу. За умови, що господарство вирощує одну культуру, відомість також буде достатньо зручною та наочною.

Отже, впровадження описаної нами аналітичної відомості аналітичного обліку витрат і виходу продукції рослинництва в методичному плані дасть змогу відобразити складові фінансових результатів господарської діяльності фермерських господарств за окремими напрямками господарювання; правильно підрахувати витрати і доходи; запланувати витрати та доходи; контролювати рівень витрат.

2. Відомість аналітичного обліку витрат та виходу продукції рослинництва фермерського господарства «Світанок»

Вінницької обл. за 2004 р.

Витрати / Вихід  Культура / Місяць	Витрати за статтями, тис. грн.											Всього витрат, тис.грн. (Σ гр.гр. 2 – 11)
	Оплата праці	Відрахування на соціальне страхування	Насіння та посадковий матеріал	Паливно- мастильні матеріали	Добрива	Засоби захисту	Роботи і послуги	Амортизація	Ремонти	Податки і збори	Інші витрати	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Ячмінь												
Січень												
Лютий												
Березень	70											70
Квітень	470		1200	200	1000		120	45				3035
Травень						1340			120			1460
Червень	120				1100							1220
Липень											400	400
Серпень	400			380			970	60	70			1880
Вересень												
Жовтень												
Листопад												
Грудень												
<b>Всього по культурі</b>	<b>1060</b>		<b>1200</b>	<b>580</b>	<b>2100</b>	<b>1340</b>	<b>1090</b>	<b>105</b>	<b>190</b>		<b>400</b>	<b>8065</b>
<b>Всього по рослинництву</b>	<b>1060</b>		<b>1200</b>	<b>580</b>	<b>2100</b>	<b>1340</b>	<b>1090</b>	<b>105</b>	<b>190</b>		<b>400</b>	<b>8065</b>

Продовження таблиці 2

Вихід продукції рослинництва за видами та її розподіл												Вихід продукції всього, тис.грн.	Доход від реалізації, тис.грн.	Фінансовий результат від реалізації +, -;
Основна продукція						Побічна продукція								
Реалізація	Використання					Реалізація	Використання							
	на насіння	на корми	потреб сім'ї фермер	В рахунок оплати	інше		на насіння	на корми	потреб сім'ї фермер	рахунок оплати	інше			
14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28.
														X
														X
														X
														X
														X
														X
														X
	235	120	370						100			825		X
3200												3200	3200	X
														X
8000												8000	8000	X
<b>11200</b>	<b>235</b>	<b>120</b>	<b>370</b>						<b>100</b>			<b>12025</b>	<b>11200</b>	<b>3135</b>
<b>11200</b>	<b>235</b>	<b>120</b>	<b>370</b>						<b>100</b>			<b>12025</b>	<b>11200</b>	<b>3135</b>

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Положення (стандарт) бухгалтерського обліку 16 “Витрати”, затверджене Наказом Міністерства фінансів України № 318 від 31.12.99р.
2. Методичні рекомендації з організації та ведення бухгалтерського обліку в селянських (фермерських) господарствах, затверджені Наказом Міністерства аграрної політики України №189 від 2 липня 2001 р.
3. Дерій В.А. Облік у селянських (фермерських) господарствах потребує спрощених реєстрів // Світ бухгалтерського обліку. – 1998. – №4. – С. 13-20.
4. Облік у селянському (фермерському) господарстві / За ред. М.Я. Дем'яненка. – К.: ІАЕ, 2001. – 403с.
5. Радченко О.Д. Особливості бухгалтерського обліку в селянських (фермерських) господарствах // Економіка АПК. – 2001. – №8. – С.90–96.
6. Хомин П.Я., Костецький І.І., Костецький Я.І. Облік та аналіз діяльності фермерського господарства. – Тернопіль: Поліграфіст, 1999р. – 144с.

### Усовершенствование аналитического учета издержек в фермерских хозяйствах

Н.Л. Правдюк, О.С. Кривоконь

Развитие производства в фермерских хозяйствах ведет к увеличению как объектов учета, так и учетной работы в целом. В связи с этим возникает необходимость их более детальной систематизации и выделения главных направлений учетных работ. Одним из таких для фермерского учета являются издержки. В предлагаемой Ведомости аналитического учета издержек (по видам деятельности), приведено их группирование по статьям. Она даст возможность методически правильно определить размер издержек и

доходов, контролировать их уровень, а также отобразить составные финансовых результатов хозяйственной деятельности фермерских хозяйств по отдельным направлениям хозяйствования.

Аналитический учет, издержки, фермерские хозяйства.

### Improving of analytic calculation of expenditures at farms

N.L. Pravdyuk, O.S. Kryvokon

Development of manufacture in farms conducts to increase as objects of the account, and registration work as a whole. So there is a necessity for their more detailed systematization and allocation of mainstreams of registration works. One of such are costs for the farm account. In the Sheet of the analytical account of costs (after kinds of activity), grouping of production costs under clauses has been shown. It will enable methodically correctly to define the size of costs and incomes, to supervise a level of costs, and also to display compound financial results of economic activities of farms in separate directions of managing.

Analytical calculation, costs, farms.