

Найвищий рівень урожайності зерна пшениці твердої озимої (6,80 т/га) було отримано у варіанті з сортом Кассіопея, вегетаційними поливами до настання повної фази молочної стиглості на фоні вологозарядкового поливу, основним внесенням розрахункової дози добрив та підживленням сечовиною (N₃₀).

Вміст білка в зерні був більшим у сорту Кассіопея практично в усіх сполученнях досліджуваних факторів, крім варіанту з фоновим вологозарядковим поливом і основним внесенням азотних добрив. Максимальний вміст білка (16,1%) був у варіанті з сортом Кассіопея на ділянках з основним внесенням добрив сумісно з підживленням на фоні однієї вологозарядки, а також вологозарядкового й вегетаційних поливів до фази наливу зерна.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Нетіс І.Т. Озима пшениця в зоні Степу / І.Т. Нетіс. – Херсон: Айлант, 2004.– 95 с.
2. Грабовський П.В. Продуктивність сортів твердої озимої пшениці залежно від умов вологозабезпечення та удобрення в умовах півдня України / П.В. Грабовський // Зрошуване землеробство. – 2010. – Вип. 54. – С. 335-339.
3. Лісоповал А.П. Система застосування добрив : підручник / А.П. Лісоповал, В.М. Макаренко, С.М. Кравченко. – К.: Вища школа, 2002. – 317 с.
4. Величко В.А. Екологія родючості ґрунтів / В.А. Величко. – К.: Аграрна наука, 2010. – 274 с.
5. Горянский М.М. Методические указания по проведению исследований на орошаемых землях / М.М. Горянский. – К.: Урожай, 1970. – 261 с.
6. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). – 5-е изд., доп. и перераб. / Б.А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
7. Гамаюнова В.В. Определение доз удобрений под сельскохозяйственные культуры в условиях орошения / В.В. Гамаюнова, И.Д. Филиппев // Вісник аграрної науки. – 1997. – № 5. – С. 15-19.

УДК 631.82:633.13

УРОЖАЙНІСТЬ ТА ЕНЕРГЕТИЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ СОРТІВ ВІВСА НА ПІВДНІ УКРАЇНИ

Качанова Т.В. – к. с.-г. н., доцент, Миколаївський НАУ

Постановка проблеми. Однією з важливіших задач сільськогосподарського виробництва степового регіону України є підвищення врожайності зернових культур. Овес – один із поширеніших хлібних злаків у світі, зерно якого відрізняється високими кормовими та харчовими якостями. Білки вівса мають більш високу біологічну цінність, ніж білки ячменю і пшениці [1]. Низькі врожаї вівса на півдні України обумовлюються багатьма причинами:

- розміщенням його по малородючих ґрунтах і останнім полем сівозміни;

- відсутністю науково-обґрунтованої технології вирощування культури з урахуванням її біологічних особливостей;
- невеликими площами під новими і перспективними сортами;
- посівом насіння низьких репродукцій [2].

Для забезпечення південного регіону власним зерном вівса необхідно не тільки вирощувати сорти, що здатні в екстремальних умовах клімату та при мінімальних витратах давати стабільно високі врожаї з високою якістю зерна, але і дотримуватися технології його вирощування. Якщо раніше для оцінки технології вирощування застосовувалися вартісні показники, то зараз такий підхід вважається дещо неповним, тому що немає сталих цін на витратні показники й одержувану продукцію. Тому більш надійною є оцінка технологічних заходів в енергетичних критеріях – це дозволяє більш об'єктивно і надійно аналізувати продуктивну функцію агросфери в цілому.

Сільськогосподарське виробництво пов'язано з використанням двох видів енергії: сонячною, що засвоюється рослиною в процесі фотосинтезу, та додатковою, що витрачається людиною у вигляді палива, електрики, добрив, пестицидів, машин та власної праці. Порівняння енергії, акумульованої в урожаї, із сукупною енергією, затраченою на його виробництво, дає можливість об'єктивно оцінити конкретну технологію або її елементи та біоенергетичну ефективність виробництва даної продукції. Тому енергетична ефективність технології виробництва зерна визначається відношенням енергії, що заключена в урожаї до витраченої додаткової та виражається енергетичним коефіцієнтом [3].

Енергетичний аналіз дозволяє розробити і оцінити ефективність ресурсо-енергозберігаючих технологій у землеробстві й рослинництві, його основна мета – пошук і планування методів виробництва, що забезпечують раціональне використання обох видів енергії, охорону навколишнього середовища [4]. Досвід запровадження ресурсо-енергозберігаючих технологій свідчить, що їх ефективність повністю залежить від своєчасного і точного дотримання всіх елементів технологічного процесу, а позитивна дія проявляється лише за умови дотримання курсу на раціональне витрачання всіх видів енергії [5].

Кожен технологічний процес вирощування вівса може бути оцінений енергетичною ефективністю. При цьому витрати енергії складаються з енерговитрат на насіння, добрива, пестициди, пально-мастильні матеріали, амортизаційних відрахувань на трактори, сільськогосподарські машини й устаткування, автотранспорт, на капітальний і поточний ремонт, витрат на електроенергію і живу працю. Метою наших досліджень було встановити особливості формування продуктивності та енергетичної ефективності виробництва зерна вівса залежно від способу обробітку ґрунту, доз мінеральних добрив та сортів для умов південного Степу України.

Методика досліджень. Науково-дослідну роботу виконували в Миколаївському державному аграрному університеті, експериментальну частину – на землях ПСП «Україна» Очаківського району Миколаївської області (2006-2008 рр.). Вивчали вплив способів обробітку ґрунту, доз мінеральних добрив на продуктивність сортів вівса Чернігівський 27 та Скаун.

Ґрунтова відміна дослідної ділянки – чорнозем південний слабозмитий важкосуглинковий на карбонатному лесі із вмістом на 1 кг ґрунту: 14 мг нітратного

азоту (за Кравковим), 82 мг рухомого фосфору (за Чириковим) та 210 мг обмінного калію (за Чириковим), вміст гумусу – 2,3-2,4 % (за Тюрніним).

Площа облікової ділянки – 25 м², повторність триразова. Попередник – цукровий буряк. У досліді 1 під попередник вносили гній нормою 20 т/га. Основний обробіток ґрунту проводили одразу після збирання попередника, при цьому полицевий обробіток передбачав оранку плугом ПЛН-5-35 на 20-22 см, а безполицевий – дискування важкою дисковою бороною БДТ-7 на глибину 10-12 см. Через 14 днів на обох варіантах проводили культивування на глибину 8-12 см. Весняний обробіток включав у себе закриття вологи боронуванням та передпосівну культивування на глибину загортання насіння.

У досліді 2 основний обробіток ґрунту проводили одразу після збирання попередника (оранка на 20-22 см). Для удобрення застосовували аміачну селітру (N 34 %) та суперфосфат простий (P 20 %), які вносили згідно схеми досліді розкидним способом під передпосівну культивування.

Біоенергетичну оцінку елементів технології вирощування вівса проводили за методикою В.О. Ушкаренко та ін [6]. Для розрахунку використовували енергетичні еквіваленти та технологічні карти вирощування вівса у ПСП «Україна» Очаківського району Миколаївської області.

Результати досліджень. Результати наших досліджень показали, що безполицевий обробіток ґрунту дозволяє отримати врожайність зерна вівса на рівні 1,85-2,07 т/га залежно від сорту, при цьому приріст урожаю порівняно з оранкою становив 0,09-0,15 т/га (табл. 1). У гостропосушливі роки ця різниця зростала до 0,17-0,26 т/га на користь дискування. Найвищий рівень продуктивності забезпечив сорт Чернігівський 27.

Способи обробітку ґрунту також впливали на накопичення білка в зерні вівса. Так, у середньому за 2006-2008 рр. за використання оранки кількість його в зерні складала 9,85 %, а при застосуванні дискування дещо зменшилася – на 0,4 абсолютних проценти і становила 9,45 % (у середньому по сортах). Максимальним умовний збір білка відмічено при вирощуванні сорту Чернігівський – 3,09 ц/га за безполицевого обробітку ґрунту.

Таблиця 1 - Енергетична оцінка вирощування сортів вівса при застосуванні різного способу основного обробітку ґрунту

(середнє за 2006-2008 рр.)

Сорт	Урожайність, т/га	Прихід енергії з урожаєм, МДж/га	Енергозатрати, МДж/га	Енергоємність врожаю, МДж/т	Енергетичний коефіцієнт
Полицевий					
Чернігівський 27	1,92	31042,6	16484,1	8585,5	1,9
Скакун	1,76	28455,7	16315,1	9269,9	1,7
Безполицевий					
Чернігівський 27	2,07	33467,8	15557,5	7515,7	2,2
Скакун	1,85	29910,8	15388,5	8318,1	1,9

Наші розрахунки показали, що за використання безполицевого обробітку врожайність зерна вівса збільшується, що супроводжується більшим надходженням енергії – 31,7 МДж/га або 106 % від першого варіанту. Полицевий

обробіток ґрунту також спричинював більші енергозатрати на вирощування культури, які в середньому по сортах становили 16,4 МДж/га або на 5,7 % більше, ніж при безполицевому обробітку, при цьому зростала також й енергоємність вирощеної продукції.

Оцінку елементів технології вирощування культури краще всього проводити за енергетичним коефіцієнтом, який показує, у скільки разів одержана енергія з урожаєм культури більша, ніж витрачена в технологічному процесі її вирощування. Дослідження багатьох учених [4, 5, 7] доводять, що в умовах інтенсифікації сільськогосподарського виробництва підвищення врожайності та витрачена на це додаткова енергія непропорційні, а тому енергетичний коефіцієнт при цьому знижується. Якщо при одержаному рівні урожаю енергетичний коефіцієнт більший за 1, то така технологія вважається ефективною. Отже, один з найбільш прийнятних шляхів підвищення ефективності зерновиробництва – розробка та впровадження ресурсощадних технологій.

Наші розрахунки вказують на те, що енергетичний коефіцієнт в усіх варіантах досліду перевищував одиницю і коливався від 1,7 до 2,2 залежно від сорту. Найбільшим він був при заміні оранки дискуванням – 2,1 у середньому по сортах вівса. З інтенсифікацією виробництва доля додаткової енергії в результаті впровадження сортів інтенсивного типу збільшується. У нашому випадку енергозатрати при вирощуванні більш нового сорту вівса Чернігівський 27 збільшувалися на 169,0 Дж/га, але внаслідок випереджаючого росту врожайності, біоенергетична ефективність вирощування цього сорту, все ж, залишалася вищою, ніж по сорту Скакун. Найбільшим енергетичний коефіцієнт був при вирощуванні вівса сорту Чернігівський 27 за безполицевого обробітку ґрунту – 2,2.

До завдань наших досліджень входило вивчення зміни урожаю зерна вівса залежно від мінеральних добрив та сортів. У середньому за три роки максимальну врожайність зерна отримали у варіанті, де вносили $N_{90}P_{60}$, вона складала 2,27 т/га, що більше за неудобрений варіант на 0,34 т/га та більше за варіант $N_{60}P_{40}$ на 0,20 т/га або на 18 % (у середньому по сортах). При внесенні $N_{60}P_{40}$ приріст урожаю зерна відносно до контролю був меншим – 0,14 т/га або 7 %. Таким чином, застосування мінеральних добрив у дозі $N_{90}P_{60}$ при вирощуванні вівса забезпечувало найвищий приріст урожаю (табл. 2).

На врожайності зерна вівса позначилися також сортові особливості. При вирощуванні вівса на неудобреному фоні урожай зерна по сортах був однаковим (різниця у межах похибки досліду). На удобрених фонах виявлено, що вищу врожайність формує сорт Чернігівський 27, отже, цей сорт більшою мірою реагує на поліпшення поживного режиму. В середньому за три роки зерно вівса сорту Чернігівський 27 за вирощування на фоні $N_{90}P_{60}$ відповідало за вимогами ДСТУ першого класу якості, а зерно сорту Скакун – другому класу якості.

Розрахунок енергетичної ефективності від застосування різних доз мінеральних добрив посівами вівса показав, що найбільше енергії на 1 га надходило при внесенні мінеральних добрив $N_{60}P_{40}$ та $N_{90}P_{60}$ – відповідно 33,4 та 36,6 тис. МДж у середньому по сортах. Найбільший прихід енергії мали посіви сорту Чернігівський 27 (34,8 тис. МДж/га в середньому по фонах удобрення), що пов'язано із вищою врожайністю зерна. У сорту Скакун енергії з урожаєм надходило на 6 % менше (або 32,7 тис. МДж/га).

Таблиця 2 - Енергетична оцінка вирощування сортів вівса на різних фонах мінерального живлення (середнє за 2006-2008 рр.)

Фон мінерального живлення	Урожайність, т/га	Прихід енергії з урожаєм, МДж/га	Енергозатрати, МДж/га	Енерго-ємність врожаю, МДж/т	Енергетичний коефіцієнт
Чернігівський 27					
Без добрив (контроль)	1,97	31851,0	16484,1	8367,6	1,9
N ₆₀ P ₄₀	2,12	34276,2	27908,1	13164,2	1,2
N ₉₀ P ₆₀	2,36	38156,5	33620,1	14245,8	1,1
Скакун					
Без добрив (контроль)	1,89	30557,5	16315,1	8632,3	1,9
N ₆₀ P ₄₀	2,01	32497,7	27739,1	13800,5	1,2
N ₉₀ P ₆₀	2,17	35084,6	33451,1	15415,3	1,0

Менше всього сукупної енергії витрачалося посівами на неудобреному фоні (16,4 тис. МДж/га у середньому по сортах), в результаті чого енергоємність даного варіанту була найменшою – 8,5 тис. МДж/т у середньому по сортах, а енергетичний коефіцієнт був найвищим – 1,9. При внесенні доз N60P40 та N90P60 енерговитрати збільшувалися в 1,7-2,0 рази у порівнянні із контролем, а енергоємність зерна – на 58,6-74,5 %. Найвищими затрати повної енергії на процес виробництва зерна на 1 га були на фоні N90P60 (33,5 тис. МДж/га у середньому по сортах), внаслідок цього енергоємність врожаю у цьому варіанті була найбільшою – 14,8 тис. МДж/т.

У розрізі сортів максимальних значень енергетичний коефіцієнт досягав на варіантах із найменшою витратою енергії, тобто на фоні без добрив, що говорить про економію енергії при вирощуванні вівса у цих варіантах досліду. На всіх удобрених варіантах були отримані близькі за значенням енергетичні коефіцієнти (на рівні 1,1-1,2 в середньому по сортах). Внесення максимальної дози мінеральних добрив знижувало енергетичний коефіцієнт в середньому по сортах на 55 % порівняно із контролем та на 9 % порівняно з дозою N₆₀P₄₀ – це зумовлено значними витратами енергії на їх використання (вартість більшої кількості добрив, зберігання, змішування, внесення).

Висновки. Таким чином, енергетична оцінка ефективності технології вирощування будь-якої сільськогосподарської культури на сучасному етапі переходу агропромислового комплексу до ринкової економіки найбільш повно відповідає взаємозв'язку виробленої продукції з фотосинтезом і, як наслідок, з використанням сонячної енергії польовими культурами.

Заміна оранки на дискування при використанні сорту вівса Чернігівський 27 є найбільш енергетично економічним варіантом, адже він забезпечує найвищу врожайність зерна, більше надходження енергії з урожаєм та найменші енергозатрати при його вирощуванні. Внесення мінеральних добрив підвищує енерговитрати на вирощування вівса, вони досягають максимуму на фоні N₉₀P₆₀, але внаслідок росту врожайності сортів біоенергетична ефективність при внесенні цієї дози, все ж, залишається високою (енергетичний коефіцієнт 1,0-1,1), до того ж, у цьому варіанті формується найбільший урожай зерна високої якості.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Митрофанов А.С. Овес / А.С. Митрофанов, К.С. Митрофанова – М.: Колос, 1972. – 269 с.
2. Качанова Т.В. Урожайність та якість зерна сортів вівса залежно від обробітку ґрунту, мінеральних добрив на чорноземах південних Степу України.: Дис...канд. с.-г. наук: 06.01.09 / Херсон. держ. аграр. ун-т. – Херсон, 2010. – 160 с.
3. Орешкин М.В. Основы биоэнергетического анализа / М.В. Орешкин, Ю.И. Усатенко, В.М. Брагин. — Луганск: Эльтон-2, 2008. — 47 с.
4. Энергетическая эффективность возделывания сельскохозяйственных культур / В.В. Коринец, А.Ф. Козловцев, З.Н. Козенко и др. — Волгоград: ВСХИ, 1985. — 32 с.
5. Горбачева О.Ю. Біоенергетична оцінка ґрунтозахисної технології вирощування сільськогосподарських культур в умовах степової зони УРСР / О.Ю. Горбачева, М.В. Орешкін // Вісник с.-г. науки. — 1988. — № 9. — С. 28-33.
6. Методика оцінки біоенергетичної ефективності технологій виробництва сільськогосподарських культур / [Ушкаренко В. О., Лазер П. Н., Остапенко А. І., Бойко І. О.]. – Херсон, 1997. – 21 с.
7. Медведовський О. К. Енергетичний аналіз інтенсивних технологій в сільськогосподарському виробництві / О. К. Медведовський, П. І. Іваненко. – К. : Урожай, 1988. – 208 с.

УДК 631.84:551.524:633.491 (477.72)

БИОТЕХНОЛОГИЯ *IN VITRO* В ОТРИМАННІ ЗНЕЗАРАЖЕНОЇ НАСІННЕВОЇ КАРТОПЛІ

Лавриненко Ю.О. – д.с.-г.н., професор

Балашова Г.С. – к.с.-г.н.,

Котова О.І., Інститут зрошуваного землеробства НААН

Сучкова Ж.Е., Український інститут експертизи сортів рослин

Постановка проблеми. Насінництво картоплі – це галузь, що основана на використанні комплексу генетичних, агротехнічних та фітопатологічних знань, методів лабораторних, вегетаційних та польових досліджень при вирощуванні насінневого матеріалу за умови чіткого виконання організаційних основ системи насінництва.

Оздоровлення та захист картоплі від різноманітних хвороб (грибних, бактеріальних та вірусних), фітогельмінтів, шкідливих комах та підтримання його у здоровому стані є складовою частиною насінництва цієї культури. У складі багаточисленних хвороб картоплі особливе місце займають вірусні, віроїдні та мікоплазмові хвороби. Більшість з них здатні передаватись через бульби, які у випадку зараження стають резервуарами інфекції. Крім цього ці хвороби мають високу здатність до швидкого розповсюдження. У процесі репродукован-