

**Таблиця 2 – Ефективність протруйників насіння кукурудзи проти шкідників та хвороб (ІЗЗ, 2006-2010 рр.)**

№ п/п	Протруйник	Норма витрати препарату, л/га	Ураження рослин, %		Ефективність, %		Пошкодження дротяниками, %		Ефективність, %	
			стеблові гнилі	пухирчаста сажка	стеблові гнилі	пухирчаста сажка	насіння	рослини	% випвшого насіння	зниження запасу дротяників
1	Контроль (без хімічного захисту)	-	9,4 11,8	3,42 4,80	-	-	7,5 5,7	3,9 2,9	2,8 2,7	-
2	Корріоліс + Круізер 350 FS, т.к.с.	0,2 6,0	1,43 1,90	0,46 0,59	84,8 83,9	86,1 87,7	1,0 1,1	1,2 0,9	0,1 0,3	87,1 87,7
3	Корріоліс + Космос 250, т.к.с.	0,2 4,0	1,57 1,30	1,45 1,78	83,3 88,9	77,6 76,9	1,5 1,5	1,6 1,4	0,2 0,6	85,8 85,4
4	Корріоліс + Семафор 20 ST, т.к.с.	0,2 2,0	1,49 1,60	0,42 0,67	75,5 79,6	87,7 86,0	1,3 1,7	1,2 1,0	0,3 0,5	83,3 84,6

чисельник – 2006-2010 рр.  
знаменник – 2010 р.

При аналізі зерна кукурудзи в токсикологічній лабораторії залишків пестицидів не виявлено.

Високу ефективність комплексного захисту посівів зрошуваної кукурудзи від ґрунтоживучих і наземних шкідників (дротяники, чорниші, довгоносики) та грибних хвороб (пліснявіння насіння, пухирчаста сажка, стеблові гнилі) проявила бакова суміш протруйників Корріоліс і Круізер 350 FS (0,2-6,0 л/т насіння) у дослідному господарстві “Асканійське” Каховського району Херсонської області, що виключило необхідність застосування фунгіцидів протягом усього періоду вегетації культури. Виробниче випробування суміші інсектицидного і фунгіцидного протруйників на площі 46 га надійно захистило посіви кукурудзи від комплексу шкідливих організмів, що сприяло збереженню від втрат 0,93 т/га зерна.

**Висновки.** Екологічно безпечна технологія захисту зрошуваної кукурудзи від хвороб і шкідників сприяла оптимізації фітосанітарного стану культури та збереженню від втрат 0,96-1,05 т/га зерна. Лабораторна та польова схожість протруєного насіння баковою сумішшю протруйників на 5,7-7,8 і 5,9-7,8% вище за контроль.

Кращу ефективність проти дротяників проявив протруйник Круізер 350 FS, т.к.с., при застосуванні якого чисельність шкідника зменшилась на 87,1%. Відсоток випвшого насіння зменшився з 2,7 до 0,3%. Протруйник Корріоліс проявив високу ефективність у боротьбі з пліснявінням насіння, пухирчатою сажкою та стебловими гнилями. Ураження рос-

лин кукурудзи стебловими гнилями, порівняно з контролем, зменшилось у 5,9-9,0 рази. Технічна ефективність захисту від пухирчатої сажки та стеблових гнилей складала, відповідно, 77,6-87,7 і 75,5-88,9%.

**СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:**

1. Гаврилук В. Выращивание попкорна. // Агровісник України, № 11, 2007. С. 31-35.
2. Захист кукурудзи від хвороб і шкідників / В.В. Кириченко, В.П. Петренко, І.А. Гур'єва та ін. // Посібник українського хлібороба. Науково-виробничий щорічник, 2008. – С. 14-31.
3. Сикало О. Карантинні шкідливі організми кукурудзи в Україні // Пропозиція, № 11-12, 2009.
4. Трибель С.О., Стригун О.О., Бахмут О.О., Бойко М.Г. Шкідники кукурудзи. К.: Колоб'іг, 2009, 51 с.
5. Трибель С.О., Гетьман М.В., Бахмут О.О. Захист кукурудзи від шкідників // Карантин і захист рослин, № 1, 2009. С. 5-9.
6. Писаренко В.М., Колесніков Л.О., Федоренко Ю.Н. Екологізація системи захисту кукурудзи // Захист рослин: Міжвід. темат. наук. зб. – К.: Урожай, 1993. – Вип. 40. – С. 9-13.
7. Перелік пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні. Журнал “Пропозиція”, спец. випуск. – К.: Юнівест Медіа, 2010. – 541 с.
8. Методики випробування і застосування пестицидів. За ред. проф. С.О. Трибеля. К.: Світ, 2001. – 448 с.
9. Омелюта В.П., Григорович І.В., Чабан В.С. та ін. Обліки шкідників і хвороб сільськогосподарських культур. – К.: Урожай, 1986. – С. 86-107.

УДК 633.18:631.6:631.4(477.72)

**МОДЕЛЮВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ СОРТІВ РИСУ РІЗНИХ ГРУП СТИГЛОСТІ ДЛЯ УМОВ ПІВДНЯ УКРАЇНИ**

**Р.А. ВОЖЕГОВА** – доктор с.-г. наук  
**О.І. ОЛІЙНИК**

Інститут зрошуваного землеробства НААН України

**Постановка проблеми.** Для задоволення потреб населення України у достатній кількості високоякісної продукції рису (крупи) необхідно підвищити урожайний потенціал у нових сортів: ранньостиглих – до 8,0-8,5 т/га і вище, у середньостиглих – до 9,5-

10,0 т/га і вище. Біокліматичний потенціал півдня України за наявності сортів рису нового типу відповідного фітоценозу забезпечує формування урожаю зерна 10-12 т/га. У сучасних сортів рису у порівнянні з сортами попередніх сортозамін виявлено скоро-

чення вегетаційного періоду, підвищення урожайності, зниження вмісту хлорофілу у листках, скорочення довжини прапорцевого листка, підвищення толерантності до загущення. Проте на виробничому рівні відмічається недостатній рівень продуктивності рису, що обумовлює необхідність створення сортів нового типу за допомогою моделювання урожайності зерна, показників структури врожаю, ознак рослин у посівів, біологічних особливостей рослин та якості врожаю.

**Стан вивчення проблеми.** Вирішення проблеми підвищення продуктивності рису ускладнюється тим, що сучасні сорти за низкою характеристиками практично не мають переваг над дикими формами [1, 2]. Крім того, існують дані, що продуктивність ценозу чи окремої рослини прямо не пов'язана з розмірами листового асиміляційного апарату. Існують інші, ще не розпізнані генетичні механізми фотосинтезу, які мають прямий вплив на зернову продуктивність. Розроблена модель сорту повинна мати такі відомості: характеристику енергетичного потенціалу зони вирощування майбутнього сорту; детальний опис селекційно-значущих ознак із обґрунтуванням їх важливості для продуктивності, якості продукції і стійкості до несприятливих факторів навколишнього середовища; генетичний аналіз природи селекційних ознак; перелік донорів і джерел важливих властивостей [3].

У моделі майбутнього сорту необхідною є наявність таких основних властивостей: гарантія високої урожайності; запрограмована урожайність у достатньо широкому ареалі екологічних умов; можливості застосування інтенсивної технології вирощування; забезпечення високої якості продукції; стійкість проти абіотичних і біотичних факторів довкілля. Бажано, щоб ці перераховані властивості поєднувались в одному сорті з максимальним вираженням. Практично це досягається з великими труднощами і дуже рідко, тому що живий організм – це складна генетична система, в якій всі біологічні процеси взаємопов'язані, і часто інтенсифікація одного процесу тягне за собою послаблення іншого. Через це побудова моделі сорту точними методами, як це здійснюється в математичній теорії оптимального управління, – річ нереальна в найближчому майбутньому. Відомо, що збільшення площі листової поверхні суперечить основній властивості високопродуктивного ценозу, в якому за зростання числа рослин необхідно зберігати високу продуктивність кожної з них. Збільшення ж листової поверхні рослин погіршує світлові умови фотосинтезу. При цьому форма листків відіграє суттєву роль у світловому режимі. Показано, що фотосинте-

зуюча поверхня жолобкуватих листків більш ефективно спрацьовує на фонді запасних метаболітів [4, 5].

За листового індексу, який перевищує оптимальний, листки настільки затінують один одного, що витрати метаболітів на дихання переважають приріст сухої речовини у процесі фотосинтезу. Натомість для напівкарликових сортів з майже вертикальним розміщенням листків оптимальне значення листового індексу ще невизначене, але відомо, що у таких рослин фонд метаболітів за рахунок фотосинтезу переважає витрати на дихання [6-8].

**Завдання і методика досліджень.** Завданням досліджень було змодельувати продуктивність різних за скоростиглістю сортів рису в умовах півдня України та встановити оптимальні параметри моделей ранньо- та середньостиглого сортів досліджуваної культури.

Польові дослідження проведені в Інституту рису НААН України (м. Скадовськ, Херсонська обл.) та на Кілійській дослідній станції рису (Одеська обл.) згідно загальноприйнятих методик дослідної справи [9].

**Результати досліджень.** У процесі досліджень нами були визначені параметри моделі майбутніх сортів з використанням відповідних статистичних показників (коефіцієнтів регресії та кореляції). Очевидно, що у відповідності до задач виробництва сорти рису мають різне призначення: по-перше (з метою оптимального використання площі рисових зрошувальних систем), у структурі посівних площ повинні мати місце ранньостиглі сорти (придатні як попередник для озимих культур), по-друге, рисова зрошувальна система повинна давати максимальний вихід своєї прямої продукції, тобто зерна рису.

Модель сорту рису повинна бути диференційована за тривалістю вегетаційного періоду і відповідати вимогам виробництва. Але реальні моделі сортів існують, і створені вони не математичними, а біологічними методами. Людина володіє незаперечною перевагою перед машиною – вмінням приймати евристичні (інтуїтивні) рішення, що базуються на багаторічному досвіді та знаннях. Якраз знання і досвід дозволяють селекціонерам створювати такі моделі сортів, які наближаються до оптимальних. Прикладом цього може бути характеристика еталонної рослини перспективного сорту рису (табл. 1).

Рис протягом вегетації знаходиться у воді, у результаті цього тканини рослин розрихлюються і стебло втрачає міцність, через це посіви часто вилягають і при збиранні втрачається 0,1-1,2 т/га зерна.

**Таблиця 1 – Характеристика еталонної рослини перспективного сорту рису**

Показник	Сорт	
	скоростиглий	середньостиглий
Тривалість вегетаційного періоду, дні	95-115	120-125
Висота рослин, см	80-100	90-110
Довжина волоті, см	20-25	25-30
Число колосків у волоті, шт.	100-110	130-150
Маса 1000 зерен, г	30-35	31-35
Плівчастість, %	15-17	15-17
Вихід крупки, %	75-77	75-77
Урожайність, т/га	7,5-8,5	9,0-10,0

У багатьох країнах світу в селекції високопродуктивних, стійких до вилягання сортів рису використовуються гени карликовості сорту Ді-Джоу-Ву-Ген. Сорти, носії цих генів, володіють багатьма цінними

ознаками, які можна використовувати в програмуванні селекції. Рослини у них не чутливі до тривалості дня, короткостеблові, мають міцне, стійке до вилягання стебло, синхронно кущаться, створюють ве-

лику кількість бокових стебел, які дозрівають одночасно. Листки у них темно-зелені, товсті, короткі, прямостоячі, їх число на одиницю довжини стебла вище, ніж у звичайних сортів. Сукупність цих особливостей забезпечує більш рівномірне освітлення листкової поверхні, знижує втрати світла в результаті відбиття, зменшує взаємне затінення листків, збільшує тривалість їх функціонування і в кінцевому результаті сприяє більш інтенсивному фотосинтезу. Ці сорти добре реагують на внесення добрив і забезпечують одержання високих урожаїв. Суттєвим є й те, що співвідношення зерна й соломи у них більш раціональне.

Порівняння даних по сортах Мутан-428 та Дніпровський свідчить про перевагу більш «молодого» сорту: він характеризується підвищеними параметрами елементів продуктивності, куцтості. Особливо слід відзначити положення листкової поверхні у просторі. Фактично, цей показник визначається співвідношенням параметрів прапорцевого листка: чим менший даний показник, тим більша ефективність роботи листкової поверхні. Значну роль відіграє положення листового апарату у просторі. При високому відповідному показнику листок характеризується невеликим кутом відхилення від стебла, при низькому навпаки. Тому особливої уваги заслуговує проблема створення форм з широким та коротким прапорцевим листком.

В польових дослідах в умовах Одеської області урожайність зерна досліджуваних сортів рису – Україна-96, Онтаріо, Віконт неоднаковою мірою коливалась залежно від факторів умов, що пов'язано різними умовами погодних умов. Наприклад, в 2011 р. максимальна урожайність зерна рису 7,31 т/га була отримана на ділянках з сортом Віконт, проведенні оранки та використанні фонового внесення мінеральних добрив і підживленні карбамідом і Кристалом. Найменшим (5,42 т/га) даний показник був у варіанті з сортом Україна-96, дискуванні на глибину 14-16 см та використанні мінеральних добрив дозами  $N_{60}P_{60}K_{30}$ . В середньому по сортовому складу також переважав сорт Віконт, який сформував урожайність зерна на рівні 6,79 т/га (рис. 1). При вирощуванні сортів Україна-96 та Онтаріо цей показник знизився на 0,18-0,87 т/га або на 3,0-14,7%.

Основний обробіток ґрунту більшою мірою впливав на продуктивність сортів рису, що вивчались. Так, при дискуванні на глибину 14-16 см даний показник становив 6,06 т/га, а при застосуванні оранки на глибину 20-22 см збільшився до 6,48 т/га або на 6,9%. Окремо по кожному сорту урожайність зростала у варіантах з оранкою порівняно з дискуванням на 0,35-0,47 т/га або на 54,9-7,5%.

Проведення підживлень обумовило зростання досліджуваного показника з 5,90 до 6,27-6,49 т/га або на 6,3-10,0%. Найвища продуктивність культури була відмічена на ділянках з фоновим удобренням, а також підживленням карбамідом і Кристалом.

У 2012 р. внаслідок підвищеного температурного режиму зафіксовано найбільший рівень урожайності зерна в досліді – 7,68 т/га (рис. 2). Такий рівень продуктивності забезпечив сорт Віконт, оранка та підживлення карбамідом і Кристалом.

Найменший рівень продуктивності рослин відмічений на сорті Україна-96 при проведенні дискування на глибину 14-16 см та використанні лише фонового внесення мінеральних добрив  $N_{60}P_{60}K_{30}$ .

По сортовому складу перевагу Мали сорти Онтаріо і Віконт, які сформували урожайність зерна

7,17-7,21 т/га. На сорті Україна-96 даний показник знизився до 6,39 т/га або на 12,2-12,8%.

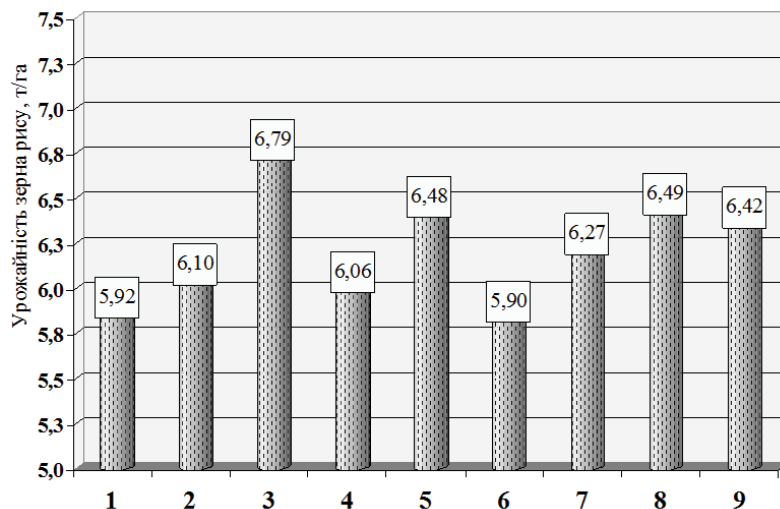
На всіх досліджуваних сортах відмічено зниження врожайності зерна при використанні дискування на глибину 14-16 см замість оранки на глибину 20-22 см. Таке зменшення продуктивності рослин рису становило: на сорті Україна-96 0,39 т/га (або 6,3%); на сорті Онтаріо – 0,56 т/га (або 8,1%); на сорті Віконт – 0,58 т/га (або 8,4%).

В досліді встановлена позитивна дія використання підживлень стосовно збільшення врожайності зерна рису. При застосуванні карбаміду на фоні фонового внесення мінеральних добрив зафіксовано зростання даного показника на 0,18 т/га або на 7,6%. При додатковій обробці посівів комплексними мікродобривами Кристалон і ROST-концентрат подібне зростання було на рівні 0,18 та 0,10 т/га або на 10,3 і 8,8%.

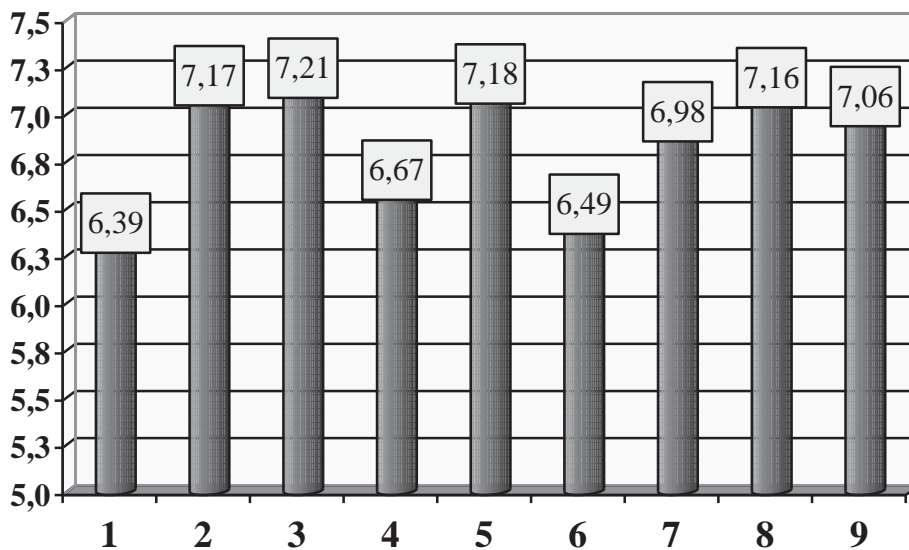
Найвища врожайність, у середньому за два роки досліджень, на рівні 7,50 т/га, була отримана у варіанті з сортом Віконт, при проведенні оранки на глибину 20-22 см, використанні фонового удобрення дозою  $N_{60}P_{60}K_{30}$  при сумісному підживленні карбамідом і Кристалом. Найменша продуктивність рослин – 5,61 т/га, була на сорті Україна-96 за дискового обробітку ґрунту та застосування лише фонового удобрення. Максимальний рівень урожаю зерна сформував сорт Віконт – 7,00 т/га. При вирощуванні сортів Україна-96 та Онтаріо даний показник знизився на 0,36-0,84 т/га або на 5,1-11,9%. Проведення оранки сприяло зростанню продуктивності рослин і формуванню високого врожаю рису на всіх сортах. Здійснення підживлень позитивно позначилось на врожайності зерна рису, оскільки на ділянках з фоновим внесенням мінеральних добрив даний показник становив 6,19, а при додаткових підживленнях збільшився до 6,62-6,83 т/га або на 6,5-9,3%. Найбільшу ефективність і ріст урожайності забезпечило застосування Кристалону на фоні основного внесення мінеральних добрив та проведення підживлення карбамідом.

**Висновки.** У розробленій перспективній моделі сортів рису підвищення урожайного потенціалу має здійснюватися за оптимальної тривалості вегетаційного періоду: ранньостиглих сортів – 95-115 днів, середньостиглих – 120-125 днів; ідеальний сортотип – напівкарлик (довжина стебла 85-100 см) з довгим, вертикально-розкидистим суцвіттям та еректоїдним розташуванням листків; довжина волоті має досягати 28-30 % довжини стебла, продуктивність волоті 3-4 г. Новий сортотип має володіти високоефективними генетичними системами адаптації до високої густоти рослин у фітоценозі (500-600 продуктивних стебел на 1 м<sup>2</sup>) і здатністю споживати підвищені дози елементів ґрунтового живлення.

В польових дослідах доведено, що максимальну врожайність зерна (понад 7,0 т/га) забезпечує середньостиглий сорт Віконт. В якості основного обробітку ґрунту доцільно проведення оранки на глибину 20-22 см, яка за впливом на врожайність переважає мілкий дисковий обробіток на глибину 14-16 см. Найкращою виявилася система удобрення, яка складалася з внесення під основний обробіток ґрунту мінеральних добрив дозою  $N_{60}P_{90}K_{30}$  та проведення підживлень посівів карбамідом ( $N_{30}$ ) сумісно з комплексним мікродобривом Кристалон.



**Рис. 1. Факторіальна врожайність зерна сортів рису в 2011 р. за різних способів основного обробітку ґрунту та фону мінерального живлення:**  
 1 – сорт Україна-96; 2 – сорт – Онтаріо; 3 – сорт Віконт; 4 – дискування на глибину 14-16 см; 5 – оранка на глибину 20-22 см; 6 – N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>30</sub> (фон); 7 – Фон + N<sub>30</sub> (підживлення); 8 – Фон + N<sub>30</sub> + Кристалон; 9 – Фон + N<sub>30</sub> + ROST-концентрат



**Рис. 2. Факторіальна врожайність зерна сортів рису в 2012 р. за різних способів основного обробітку ґрунту та фону мінерального живлення:**  
 1 – сорт Україна-96; 2 – сорт – Онтаріо; 3 – сорт Віконт; 4 – дискування на глибину 14-16 см; 5 – оранка на глибину 20-22 см; 6 – N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>30</sub> (фон); 7 – Фон + N<sub>30</sub> (підживлення); 8 – Фон + N<sub>30</sub> + Кристалон; 9 – Фон + N<sub>30</sub> + ROST-концентрат

**СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРИ:**

1. Chang T.T. Genetic variances in the climatic adaptation of rice cultivars / T.T. Chang, H.I. Oka // Proc. Symp. Climate and Rice. – Manila: IRRI, 1976. – P. 87-111.
2. Вожегова Р.А. Теоретичні основи і результати селекції рису в Україні / Р.А. Вожегова // Монографія. – Херсон, 2010. – 345с.
3. Насыров Ю.С. Генетика фотосинтеза и селекция / Ю.С. Насыров. – М., 1982. – 64 с.
4. Нальборгик Э. Роль различных органов фотосинтеза в формировании урожая зерна хлебных злаков / Э. Нальборгик // Вопросы селекции и генетики зерновых культур. – М., 1983. – С.224-230.
5. Sasahac T. Photosynthetic capacity and inheritance of V-tipe leat in rice / T. Sasahac, H.C. Cheng, K. Seno // Jap. J. Breed. – Tokyo, 1989. – Vol. 39/1. – P. 15-22.
6. Алешин Е.П. Рис / Е.П. Алешин, Н.Е. Алешин. – М., 1993. – 504 с.
7. Зеленский Г.Л. Перспективы создания сортов риса с высокой продуктивностью и адаптивными качествами / Г.Л. Зеленский // Рисоводство. – 2003. – № 3. – С. 7-11.
8. Воробьев Н.В. Фотосинтетическая деятельность и урожайность риса в зависимости от норм удобрений и погодных условий / Н.В. Воробьев, М.А. Скаженник, Т.С. Пшеницына // Бюл. НТИ ВНИИ риса. – 1989. – Вып. 38. – С. 13-17.
9. Доспехов В.А. Методика полевого опыта. – М. : Колос, 1979. – 416 с.