

«Інститут землеробства» НААН. 2011. Вип. 3/4. С. 125–132.

5. Демидась Г.І., Коваленко В.П., Демцюра Ю.В. Формування видового складу та виходу сухої речовини люцерно-злакових сумішей залежно від способів створення травостою. *Корми і кормовиробництво*. 2013. Вип. 76. С. 116–121.

6. Методика проведення дослідів з кормовиробництва і годівлі тварин: [під редакцією А.О. Бабица]. Вінниця, 1998. 78 с.

7. Медведовський О.К., Іваненко П.І. Енергетичний аналіз інтенсивних технологій у сільськогосподарському виробництві. К. : Урожай, 1988. 205 с.

8. Гаркавий А.Д., Петриченко В.Ф., Спирін А.В. Конкурентоспроможність технологій і машин : навчальний посібник. Вінниця : ВДАУ. Тірас. 2003. 68 с.

REFERENCES:

1. Kravchenko M.S., Ohienko N.I. (2006). Produktivnist bobovo-zlakovykh travosumishok za yikh tryvaloho vykorystannia. [Productivity of legume-cereal grass mixtures with their long-term use]. *Visnyk ahraranoi nauky [Bulletin of Agrarian Science]*. 7, 11–13. [in Ukrainian].

2. Zinchenko O.I. (2005). *Kormovyrobnytstvo : Navchalne vydannja. 2-vyd., dop. i pererob [Feed production: Educational edition. 2-ed., Suppl. and recycling]*. Kyiv : Vyshha osvita. Kyiv : Higher Education, 448 p. [in Ukrainian].

3. Veklenko Ju.A., Kovtun K.P., Bezvugljak L.I. (2017). Vplyv sposobiv sivby i prostорового rozmishhennja komponentiv na produktyvnist ljucerno-zlakovykh agrofitecnoziv v umovah Lisostepu pravoberezhnogo. [Influence of sowing methods and spatial placement of components on

the performance of alfalfa and cereal agrophytocenoses in the conditions of the Forest-Steppe Right Bank]. *Kormy i kormovyrobnytstvo [Feed and feed production]*. № 83. P. 120–125. [in Ukrainian].

4. Iskra V.I., Kovbasjuk P.U. (2011). Formuvannja botanichnogo skladu ljucerno – zlakovykh travostoiv zalezno vid sposobu sivby travosumishej. [Formation of the botanical composition of alfalfa grasses depending on the method of sowing grass mixtures]. *Zb. nauk. pr. NNC "Instytut zemlerobstva" NAAN. [Coll. of sciences. Institute of Agriculture, NAAS]*. № ¾. P. 125–132. [in Ukrainian].

5. Demydas G.I., Kovalenko V.P., Demcjura Ju.V. (2013). Formuvannja vydovogo skladu ta vyhodu suhoi rechovyny ljucerno-zlakovykh sumishej zalezno vid sposobiv stvorennja travostoj. [Formation of species composition and yield of dry matter of alfalfa-grass mixtures depending on methods of herb formation]. *Kormy i kormovyrobnytstvo [Feed and feed production]*. № 76. P. 116–121. [in Ukrainian].

6. *Metodyka provedennja doslidiv z kormovyrobnytstva i godivli tvaryn. [Methods of conducting experiments on animal feed production and feeding] (1998)*. [Nauk. red. Babych A.O.]. Kyiv : Agrarian Science. 77 p. [in Ukrainian].

7. Medvedovskiy O.K., Ivanenko P.I. (1988). Enerhetichniy analiz intensyvnykh tekhnolohii v silskohospodarskomu vyrobnytstvi. [Energy analysis of intensive technologies in agricultural production]. Kyiv : Urozhai, 205 p. [in Ukrainian].

8. Garkavy A.D., Petrichenko V.F., Spirin A.V. Konkurentospromozhnist tekhnolohii i mashyn : navchalnyi posibnyk. [Competitiveness of technologies and machines: Textbook]. Vinnytsia : VSAU. Tiras. 2003, 68 p. [in Ukrainian].

УДК 631.53.04:631.8:633.18

DOI <https://doi.org/10.32848/0135-2369.2020.74.13>

ВПЛИВ СТРОКІВ СІВБИ ТА ДОЗ ДОБРИВ НА ТЕХНОЛОГІЧНІ ПОКАЗНИКИ ЯКОСТІ ЗЕРНА СОРТІВ РИСУ НА ПІВДНІ УКРАЇНИ

ТКАЧ М.С. – аспірантка

<https://orcid.org/0000-0002-7497-6423>

ВОРОНЮК З.С. – кандидат сільськогосподарських наук,

старший науковий співробітник

<https://orcid.org/0000-0002-3109-0702>

Інститут рису Національної академії аграрних наук України

ЛАВРИНЕНКО Ю.О. – доктор сільськогосподарських наук, професор

академік Національної академії аграрних наук України

<https://orcid.org/0000-0001-9442-8793>

Інститут зрошуваного землеробства

Національної академії аграрних наук України

Постановка проблеми. Рис (*Oryza Sativa* L.) – важливий продукт харчування для мільярдів людей. Для забезпечення продовольчої безпеки в країнах, які споживають рис, фермери повинні виробляти більше рису більш високої якості, щоб задовольнити потреби споживачів в найближчі роки [1]. Найбільшим виробником рису в Україні, на частку якого припадає 64–70% валового збору зерна, є Херсонська область. Отримувані врожаї рису, від 5 до 6,5 т/га по

Херсонській області, не відповідають потенційним можливостям районованих сортів. Це свідчить про неповне використання біологічних можливостей рослин рису, незважаючи на те, що ґрунтово-кліматичні умови Херсонської області дозволяють отримувати врожайність, близьку до потенційно можливої для цієї культури [2; 3]. В останні роки, поряд з підвищенням рівня життя і розвитком селекції рису, цілі у виробництві рису змінилися з простого збіль-

шення врожайності на поліпшення якості без шкоди для врожаю. Наукові дослідження рису і історія виробництва рису показують, що подальше підвищення врожайності стає все важчим і ще важче підвищувати якість при збереженні врожаю або збільшувати врожай при збереженні якості [4].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. За останні три десятиліття температура поверхні Землі стала вище, ніж в будь-яке попереднє десятиліття з 1850 р. Прогнозований сценарій полягає в тому, що середня глобальна температура поверхні може підвищитися на 4,8°C до кінця цього століття в порівнянні з періодом 1986–2005 рр. Велика частина рису вирощується в регіонах, де поточні температури вже близькі до оптимальних для виробництва рису. Будь-яке подальше підвищення середньої температури або короткочасне підвищення температури під час чутливих стадій може знизити врожай зерна [5]. У науково обґрунтованій системі землеробства селекція і насінництво займають провідне місце як найбільш потужні, екологічно безпечні важелі в підвищенні врожайності і якості рослинницької продукції [6, 7]. У останні роки в галузі рисівництва Херсонської області високими темпами вводяться сортозміни. У виробництво впроваджуються нові сорти з підвищеною потенційною врожайністю і стійкістю до стресових факторів середовища за різних технологій обробітку, з високою якістю зерна та цінними споживчими властивостями [8]. У формуванні якості врожаю зерна визначальними факторами є генотип сорту, його реакція на агрокліматичні умови в період вирощування, збирання, тобто висока якість зерна обумовлена біологічними особливостями сорту, агроекологічними і антропогенними умовами вегетації, збирання, зберігання і переробки. Здатність сорту сформувати високу якість зерна в умовах вирощування що змінюються – найважливіша його характеристика. Зерно рису відносять до категорії високої якості, якщо воно повністю визріло, однорідне по крупності, виповнене, склоподібне, з невеликим відсотком тріщинуватості, з низькою плівчастістю. Всі ці показники впливають на такі технологічні властивості зерна, як загальний вихід крупи та вихід цілого ядра [9].

Кількість та якість врожаю рису забезпечують фізіолого-біохімічні процеси, що протікають в рослині і в значній мірі пов'язані з мінеральним живленням рослин. Азотні добрива відіграють провідну роль у підвищенні врожайності рису і забезпечують до 80% приросту врожаю, одержуваної від застосування мінеральних добрив [10; 11].

У попередні роки добрива під сільськогосподарські культури вносили в значних кількостях, що призвело до певних змін і строкатості в наявності елементів живлення в ґрунтах. Особливо це стосується рисових сівозмін, так як з періодичним затопленням посівів зменшується забезпеченість ґрунту поживними речовинами і доступність їх для рослин.

Тому, актуальним є питання з розробки оптимізації внесення доз мінеральних добрив при вирощуванні нових перспективних сортів рису на півдні України з метою отримання гарантованого високоякісного врожаю зерна і вирішення проблеми подальшого розвитку вітчизняної галузі рисівництва в Україні.

Метою досліджень було визначення оптимальних строків сівби нових зареєстрованих сортів рису з урахуванням фону мінерального живлення, що забезпечать формування високої продуктивності рослин сортів рису з високими показниками якості зерна.

Матеріали та методика досліджень. Польові дослідження виконувалися на полях рисової сівозміни Інституту рису НААН, попередник – рис (оборот пласта люцерни). Ґрунтовий покрив дослідної ділянки представлено темно-каштановими середньо суглинковими солонцюватими ґрунтами в комплексі з солонцями лучностеповими глибокими. Польові досліді виконувались відповідно до загальноприйнятих методик [12].

У досліді вивчали дію та взаємодію трьох чинників: А – сорти рису: Маршал – середньостиглий (підвид *indica*), Консул – середньостиглий, Лазурит – ранньостиглий (підвид *japonica*); В – фон удобрення ($N_{120}P_{30}$; $N_{180}P_{60}$); С – строки сівби: дата стійкого прогрівання в шарі ґрунту на глибині 0–5 см до 10–12°C; наступні строки – з інтервалом 10 днів (за календарними датами – це III декада квітня, I та II декада травня).

Мінеральні добрива вносили під передпосівну культивуацію; азотні – у вигляді карбаміду, фосфорні – простого суперфосфату.

Визначення технологічних якостей зерна рису виконували на лабораторних приладах для лущення і шліфування зерна рису ("Kett", Японія). Тріщинуватість і скловидність зерна після облучення з нього квіткових лусок визначали за допомогою діафаноскопа.

Результати досліджень. За результатами польових досліджень і лабораторних аналізів встановлено, що строки сівби впливають на технологічні властивості зерна рису різних сортів.

Важливим показником якості зерна рису є вихід крупи. Встановлено, що найбільшим виходом крупи характеризувалися сорти Маршал і Консул (табл. 1). Майже на 3 % вихід крупи був меншим у сорту Лазурит. Внесення добрив дозою $N_{180}P_{60}$ дещо збільшувало цей показник. Строки сівби також мали вплив на вихід крупи – вищі показники були за другого та третього строку сівби у всіх сортів. Характерною особливістю мінливості виходу крупи було те, що агротехнічні заходи впливали меншою мірою, ніж погодні умови року. Коефіцієнти варіації агротехнічні ($V_{\text{агрот.}}$, %) мали майже удвічі менші показники порівняно з екологічними ($V_{\text{екологічн.}}$, %). Це свідчить про те, що генотипові особливості сорту знаходяться під сильним впливом генотип-середовищної реакції і найбільшим чинником прояву показника «вихід крупи» є погодні умови року.

Зерно рису сорту Консул характеризувалося високим виходом цілого ядра, найгірші ці показники були у рису сорту Лазурит (табл. 2). Низькі технологічні якості зерна сорту Лазурит, вочевидь, пов'язані з його біохімічним складом та особливостями фізіологічних процесів, що відбуваються під час наливу зерна і його дозрівання. У сортів з високим виходом цілого ядра (Консул, Маршал) цей показник збільшувався за дози добрив $N_{180}P_{60}$ на 1,4–5,7 %. У цих же сортів більший вихід цілого ядра спостерігався

Таблиця 1 – Загальний вихід крупы у сортів рису залежно від строків сівби та доз добрив, %

Дози мінеральних добрив	Строки сівби	Загальний вихід крупы за роками, %			Середнє за роками	V екологічн., %
		2017	2018	2019		
Лазурит						
N ₁₂₀ P ₃₀	I	70,7	67,6	69,5	69,27±0,31	2,26
	II	67,7	67,7	71,4	68,93±0,43	3,10
	III	71,4	68,9	69,2	69,83±0,27	1,95
N ₁₈₀ P ₆₀	I	70,1	66,2	69,6	68,63±0,41	3,09
	II	68,3	66,9	74,5	69,90±0,81	5,79
	III	73,0	68,3	72,0	71,10±0,50	3,48
Сер. за сортом		70,2	67,6	71,0	69,61	
Varrot., %		2,8	1,4	2,9		
Консул						
N ₁₂₀ P ₃₀	I	73,6	70,6	70,1	71,4±0,38	2,65
	II	74,4	73,7	70,2	72,8±0,45	3,09
	III	75	71,8	70,1	72,3±0,50	3,44
N ₁₈₀ P ₆₀	I	74,3	72,2	67,0	71,2±0,75	5,28
	II	75,5	73,4	71,9	73,6±0,36	2,46
	III	75,3	72	72,9	73,4±0,34	2,32
Сер. за сортом		74,7	72,3	70,4	72,45	
Varrot., %		1,0	1,6	2,9		
Маршал						
N ₁₂₀ P ₃₀	I	75	70,9	70,4	72,1±0,5	3,50
	II	72,7	71,1	76,0	73,3±0,5	3,41
	III	74,3	71,8	74,6	73,6±0,31	2,09
N ₁₈₀ P ₆₀	I	73,2	70,9	71,3	71,8±0,25	1,71
	II	73,2	73,3	73,6	73,4±0,04	0,28
	III	76,9	69,4	74,7	73,7±0,77	5,23
Сер. за сортом		74,2	71,2	73,4	72,98	
Varrot., %		2,1	1,8	2,9		

за другого строку сівби, що вказує на кращі умови формування зерна за сівби у першу декаду травня та дози добрив N₁₈₀P₆₀. В цілому, флуктуації показника «вихід цілого ядра» більш пов'язані з коливанням погодних умов року, ніж з агротехнічними заходами на що вказують більші коефіцієнти варіації екологічні порівняно з агротехнічними.

Маса 1000 зерен є важливим показником технологічної якості рису. У рису сорту Маршал цей показник був найбільшим, проте за раннього строку сівби зерно було менш виповненим, особливо на помірному фоні удобрення, що спричинило зниження маси 1000 зерен (табл. 3). У цього ж сорту крупність зерна збільшувалась за третього строку сівби та дози добрив N₁₈₀P₆₀. У сортів Лазурит та Консул спостерігалась мінімальна реакція на строки сівби та дози добрив, що вказує на першочерговий вплив генотипу сорту на формування маси 1000 зерен. На прояв цієї ознаки також переважний вплив чинили погодні умови року ($V_{\text{еколог.}} = 1,37 \dots 10,31 \%$).

Плівчастість зерна рису пов'язана з масою 1000 зерен і впливає на вихід крупы і її якість. У рису сорту Лазурит дещо крупніше зерно формувалося у 2019 році за раннього строку сівби, при цьому зменшувалась і його плівчастість (табл. 4). У сортів Лазурит і Консул найменшою плівчастість була на варіанті, де рис висівали в ранній строк (III декада квітня) на підвищеному фоні удобрення. Сорт Маршал практично

не реагував на дози мінеральних добрив, проте строки сівби дещо зменшувало плівчастість. Агротехнічні заходи мінімально впливали на цей показник порівняно з погодними умовами. Коефіцієнт варіації агротехнічний коливався від 2,2 до 14,6 %, проте коефіцієнт варіації екологічний (погодні умови) був значно більшим – 2,98...15,56, що вказує на переважний вплив погодних умов на формування ознаки.

Високу тріщинуватість зерна у сортів Маршал і Консул відмічено на варіантах пізнього строку сівби (II-III декада травня) з помірним внесенням мінеральних добрив (табл. 5). Сорт Лазурит характеризувався підвищеною здатністю до розтріскування зерна, що негативно вплинуло на вихід цілого ядра в крупі. В цілому, показник «тріщинуватість зерна» мав дуже високу варіабельність залежно від агротехнічних заходів та погодних умов. З'ясувати чинник найбільшого впливу не вдалося.

Скловидність зерна рису має важливе споживче значення. Зерно сорту Консул характеризувалося високою скловидністю (табл. 6). Гірші показники, особливо у зерна, сформованого на посівах пізнього строку сівби простежувалися у 2017 році, коли на початку вересня, під час дозрівання зерна випали значні опади, що спричинило розтріскування ендосперму зернівок, підвищення вмісту крейдяних та борошноподібних плям. Дози добрив та строки сівби мали мінімальний вплив на скловидність зерна. Вплив на

Таблиця 2 – Вихід цілого ядра сортів рису залежно від строків сівби та доз добрив, %

Дози мінеральних добрив	Строки сівби	Вихід цілого ядра за роками, %			Середнє за роками	V екологічн., %
		2017	2018	2019		
Лазуріт						
N ₁₂₀ P ₃₀	I	89,3	55,6	78,5	74,5±3,44	23,11
	II	76,2	66,6	93,2	78,7±2,69	17,12
	III	52,8	79,8	84,1	72,2±3,39	23,49
N ₁₈₀ P ₆₀	I	72,2	69,8	82,3	74,8±1,33	8,87
	II	61,4	73,2	94,4	76,3±3,34	21,91
	III	83,1	75,3	91,8	83,4±1,65	9,90
Сер. за сортом		72,5	70,1	87,4		
Varrot, %		18,7	12,0	7,6		
Консул						
N ₁₂₀ P ₃₀	I	88,3	90,4	90,9	89,9±0,28	1,54
	II	98,3	96,5	96,7	97,2±0,20	1,02
	III	72,3	91,8	96,7	86,9±2,58	14,85
N ₁₈₀ P ₆₀	I	96,5	94,2	86,6	92,4±1,04	5,61
	II	94,4	94,9	92,0	93,8±0,31	1,65
	III	88,7	92,2	95,1	92,0±0,64	3,48
Сер. за сортом		89,8	93,3	93,0		
Varrot, %		10,5	2,4	4,3		
Маршал						
N ₁₂₀ P ₃₀	I	83,8	94,1	73,6	83,8±2,05	12,23
	II	85,4	89,3	97,6	90,8±1,25	6,86
	III	72,7	89,4	68,3	76,8±2,23	14,49
N ₁₈₀ P ₆₀	I	92	96,8	83,4	90,7±1,36	7,48
	II	88,1	92,2	97,4	92,4±0,93	5,04
	III	91,2	78,7	86,3	85,4±1,26	7,38
Сер. за сортом		85,5	90,1	84,4		
Varrot, %		8,2	7,0	14,2		

Таблиця 3 – Маса 1000 зерен сортів рису залежно від строку сівби та доз добрив, г

Дози мінеральних добрив	Строки сівби	Маса 1000 зерен за роками, г			Середнє за роками	V еколог., %
		2017	2018	2019		
1	2	3	4	5	6	7
Лазуріт						
N ₁₂₀ P ₃₀	I	27,2	26,9	28,2	27,5±0,17	2,48
	II	27,0	28,8	27,8	27,8±0,18	3,24
	III	26,6	28,9	27,5	27,7±0,23	4,19
N ₁₈₀ P ₆₀	I	27,0	25,0	30,4	27,5±0,55	9,94
	II	26,7	25,0	28,9	26,9±0,39	7,28
	III	26,0	26,3	28,0	26,8±0,22	4,03
Сер. за сортом		26,8	26,8	28,5	27,37	
Varrot, %		1,66	6,49	3,72		
Консул						
N ₁₂₀ P ₃₀	I	27,3	27,4	31,4	28,7±0,47	8,15
	II	27,6	27,2	28,4	27,7±0,12	2,20
	III	27,4	27,7	28,0	27,7±0,06	1,08
N ₁₈₀ P ₆₀	I	27,1	27,4	29,1	27,9±0,22	3,87
	II	27,2	28,2	28,5	28,0±0,14	2,43
	III	27,0	28,1	27,8	27,6±0,11	2,06
Сер. за сортом		27,3	27,7	28,9	27,93	
1	2	3	4	5	6	7

Закінчення табл. 3

1	2	3	4	5	6	7
Маршал						
N ₁₂₀ P ₃₀	I	26,7	25,9	29,9	27,5±0,42	7,70
	II	27,9	27,2	27,8	27,6±0,08	1,37
	III	27,9	27,5	29,6	28,3±0,22	3,94
N ₁₈₀ P ₆₀	I	26,7	27,3	32,1	28,7±0,59	10,31
	II	26,9	29,5	28,8	28,4±0,27	4,74
	III	27,8	31,4	29,8	29,7±0,36	6,08
Сер. за сортом		27,3	28,1	29,7	28,37	
Varrot, %		2,2	7,0	4,8		

Таблиця 4 – Плівчастість сортів рису залежно від строків сівби та доз добрив, %

Дози мінеральних добрив	Строки сівби	Плівчастість за роками, %			Середнє за роками	V екологіч., %
		2017	2018	2019		
1	2	3	4	5	6	7
Лазуріт						
N ₁₂₀ P ₃₀	I	21,0	24,2	22,8	22,7±0,32	7,08
	II	23,9	20,2	20,5	21,5±0,41	9,54
	III	23,2	20,8	19,8	21,3±0,35	8,22
N ₁₈₀ P ₆₀	I	21,5	24,6	23,7	23,3±0,32	6,85
	II	23,4	20,0	20,0	21,1±0,39	9,29
	III	22,0	19,4	19,3	20,2±0,31	7,57
Сер. за сортом		22,5	21,5	21,0	21,68	
Varrot., %		5,2	10,5	8,5		
Консул						
N ₁₂₀ P ₃₀	I	18,3	23,9	23,6	21,9±0,63	14,36
	II	18,3	17,9	20,3	18,8±0,26	6,83
	III	18,6	19,0	20,2	19,3±0,17	4,32
N ₁₈₀ P ₆₀	I	18,3	23,8	24,7	22,3±0,69	15,56
	II	17,1	17,8	20,2	18,3±0,33	8,85
	III	18,6	18,2	19,3	18,7±0,11	2,98
Сер. за сортом		18,2	20,1	21,4	19,88	
Varrot., %		3,1	14,6	10,3		
1	2	3	4	5	6	7
Маршал						
N ₁₂₀ P ₃₀	I	18,9	22,0	22,7	21,2±0,4	9,54
	II	20,0	18,6	18,0	18,9±0,21	5,44
	III	19,4	17,6	17,6	18,2±0,21	5,71
N ₁₈₀ P ₆₀	I	19,1	22,3	21,8	21,1±0,34	8,17
	II	18,8	18,5	17,7	18,3±0,11	3,10
	III	19,3	19,9	18,1	19,1±0,18	4,80
Сер. за сортом		19,3	19,8	19,3	19,47	
Varrot., %		2,2	9,9	11,9		

показники скловидності погодних умов та агротехнічних заходів знаходився на паритетному рівні. Більший вплив на скловидність мав генотип сорту.

Розрахунки кореляційно-регресійних показників між урожайністю та масою 1000 зерен, плівчастістю, тріщинуватістю показали, що не існує прямої залежності між цими показниками (рис. 1). Максимум урожайності спостерігався за середніх показників плівчастості та тріщинуватості. З урожайністю та масою 1000 зерен зафіксований додатний,

проте слабкий зв'язок, що дає підстави прогнозувати високу технологічну якість зерна сортів рису у інтенсивних високопродуктивних сортів.

Поліноміальні моделі залежностей урожайності і скловидності, виходу крупи, виходу цілого ядра у сортів рису показали додатний слабкий взаємозв'язок (рис. 2). Найсильніший зв'язок спостерігався урожайності з виходом цілого ядра. Позитивний, хоч і слабкий, зв'язок між урожайністю сортів рису та технологічними якістьми зерна дає

Таблиця 5 – Трищинуватість сортів рису залежно від строків сівби та доз добрив, %

Дози мінеральних добрив	Строки сівби	Трищинуватість за роками, %			Середнє за роками	V екологічн., %
		2017	2018	2019		
Лазуріт						
N ₁₂₀ P ₃₀	I	5,5	27,5	9,5	14,2±2,34	82,72
	II	11,0	10,5	6,3	9,3±0,52	27,86
	III	21,5	7,5	12,2	13,7±1,42	51,88
N ₁₈₀ P ₆₀	I	14,0	23,5	8,9	15,5±1,48	47,91
	II	19,5	5,0	4,3	9,6±1,72	89,38
	III	8,5	4,5	2,1	5,0±0,65	64,23
Сер. за сортом		13,3	13,1	7,2	11,2	
Varrot., %		46,9	75,9	51,3		
Консул						
N ₁₂₀ P ₃₀	I	9,5	18,0	4,8	10,8±1,34	62,14
	II	2,0	5,0	2,9	3,3±0,31	46,65
	III	19,5	9,0	2,7	10,4±1,7	81,61
N ₁₈₀ P ₆₀	I	4,5	12,5	3,8	6,9±0,97	69,71
	II	4,5	6,5	7,7	6,2±0,32	25,93
	III	6,5	9,5	0,7	5,6±0,89	80,36
Сер. за сортом		7,8	10,1	3,8	7,2	
Varrot., %		81,0	46,2	62,6		
Маршал						
N ₁₂₀ P ₃₀	I	13,5	14,5	8,9	12,3±0,6	24,28
	II	13,0	16,5	1,1	10,2±1,61	79,15
	III	15,0	11,0	15,9	14,0±0,52	18,68
N ₁₈₀ P ₆₀	I	9,0	16,5	6,0	10,5±1,08	51,51
	II	11,0	11,5	3,4	8,6±0,91	52,58
	III	8,5	21,0	8,1	12,5±1,47	58,52
Сер. за сортом		11,7	15,2	7,2	11,4	
Varrot., %		22,3	24,5	71,2		

Таблиця 6 – Скловидність сортів рису залежно від строків сівби та доз добрив, %

Дози мінеральних добрив	Строки сівби	Скловидність за роками, %			Середнє за роками	V екологічн., %
		2017	2018	2019		
1	2	3	4	5	6	7
Лазуріт						
N ₁₂₀ P ₃₀	I	90	96	98	94,7±0,83	4,40
	II	90	94	96	93,3±0,61	3,27
	III	96	92	98	95,3±0,61	3,20
N ₁₈₀ P ₆₀	I	88	92	96	92,0±0,8	4,35
	II	80	98	98	92,0±2,08	11,30
	III	94	96	96	95,3±0,23	1,21
Сер. за сортом		89,7	94,7	97,0	93,8	
Varrot., %		6,2	2,6	1,1		
Консул						
N ₁₂₀ P ₃₀	I	96	94	98	96,0±0,40	2,08
	II	98	96	100	98,7±0,46	2,34
	III	90	90	98	92,7±0,92	4,98
N ₁₈₀ P ₆₀	I	92	98	98	96,0±0,69	3,61
	II	96	96	96	96,0±0,00	0,00
	III	92	94	100	95,3±0,83	4,37
Сер. за сортом		94,3	94,7	98,3	95,8	
Varrot., %		3,9	2,9	1,5		

1	2	3	4	5	6	7
Маршал						
N ₁₂₀ P ₃₀	I	92	86	92	90,0±0,69	3,85
	II	92	94	96	94,0±0,40	2,13
	III	92	96	96	94,7±0,46	2,44
N ₁₈₀ P ₆₀	I	90	96	100	95,3±1,01	5,28
	II	94	92	96	94,0±0,40	2,13
	III	86	94	96	92,0±1,06	5,75
Сер. за сортом		91,0	93,0	96,0	93,3	
Varrot., %		3,03	4,02	2,64		

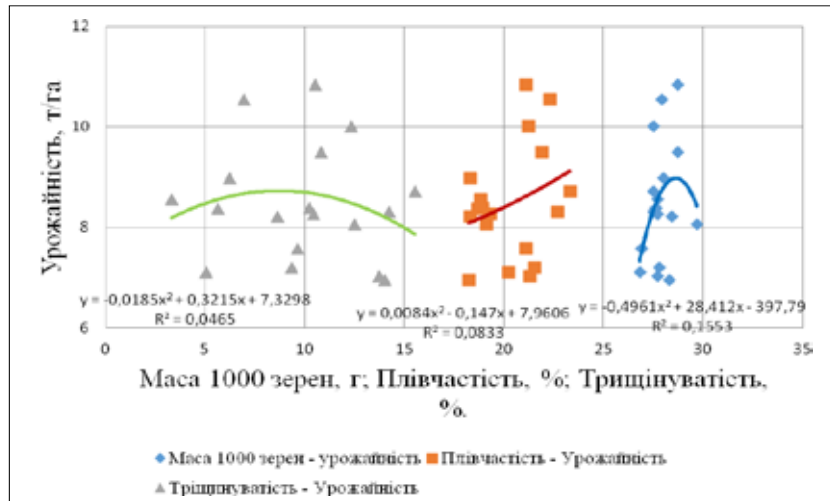


Рис. 1. Поліноміальна лінія тренду між урожайністю зерна та масою 1000 зерен, плівчастістю, трищинуватістю у сортів рису

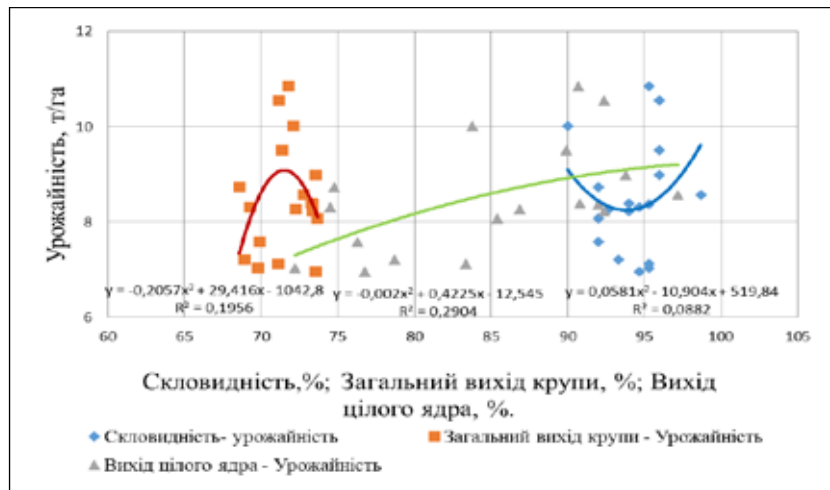


Рис. 2. Поліноміальна модель залежності між урожайністю та скловидністю, виходом крупи, виходом цілого ядра у сортів рису

можливість підвищувати урожайність зерна рису селекційними та агротехнічними заходами без обмеження технологічних якостей зерна.

Висновки. За результатами досліджень у 2017–2019 роках виявлено, що у сорту рису Лазурит за раннього та наступного строку сівби (III декада квітня та I декада травня) зерно з високими технологічними якостями отримано на помірному фоні удобрення.

Формуванню кращих якісних показників зерна рису за пізнього строку сівби сприяло внесення високої дози мінеральних добрив. На цьому варіанті отримано найвищий загальний вихід крупи, але більш якісною вона була на варіанті II строку сівби з внесенням N₁₂₀P₃₀.

У сорту рису Консул кращі технологічні якості мало зерно сформоване на посівах культури I–II строків сівби на високому фоні живлення, але най-

більший вихід цілого ядра спостерігався за II строку сівби на помірному фоні живлення.

Формуванню високих технологічних якостей у зерна сорту рису Маршал сприяло внесення підвищеної дози мінеральних добрив: більший вихід крупи отримали на посівах рису за пізнього строку сівби (II декада травня), а цілого ядра – за раннього (III декада квітня).

Для вирощування сортів рису з високими якісними показниками, перспективно вирощувати їх з урахуванням біологічних властивостей сорту та за ранніх строків сівби з дозою добрив $N_{180}P_{60}$.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Kyi Moe, Seinn Moh Moh, Aung Zaw Htwe, Yoshinori Kajihara, Takeo Yamakawa Effects of integrated organic and inorganic fertilizers on yield and growth parameters of rice varieties. *Rice Science*. 2019. № 26 (5). P. 309–318. DOI:10.1016/j.rsci.2019.08.005

2. Рак М. В., Дембицкий М. Ф., Сафрановская Г. М. Некорневые подкормки микроудобрениями в технологиях возделывания сельскохозяйственных культур. *Земляробства і ахова раслін*. 2004. № 2. С. 25–27. (Беларусь)

3. Херсонська обласна державна адміністрація: веб-сайт. URL: 64 відсотки українського рису вирощується на Херсонщині. <https://khoda.gov.ua/64-v%D1%96dsotki-ukra%D1%97nshhino-risu-viroshhu%D1%94tsja-na-hersonshhin%D1%96> (дата звернення 31.08.2020).

4. Паламарчук Д. П., Шпак Д. В., Петкевич З. З., Козаченко М. Р. Рівень, варіабельність і кореляція кількісних морфо-біологічних ознак і якості зерна сортів рису. *Селекція і насінництво*. 2017. 111. С. 97–107.

5. Fei Cheng, Xu Quan, Xu Zhengjin, Chen Wenfu. Effect of rice breeding process on improvement of yield and quality in China. *Rice Science*. 2020. № 27 (5). P. 363–367. DOI: 10.1016/j.rsci.2019.12.009

6. Sulaiman Cheabu, Peerapon Mung – Ngam, Siwaret Arikait, Apichart Vanavichit, Chanate Malumpong. Effects of Heat Stress at vegetative and reproductive stages on spikelet fertility. *Rice Science*. 2018. № 25(4). P. 218–226. DOI:10.1016/j.rsci.2018.06.005

7. Зеленский Г. Л., Гончаров С. В., Цаценко Л. В., Ефремова В. В. Основные морфологические и апробационные признаки сортов и гибридов зерновых, зернобобовых, крупяных и масличных растений. Краснодар: Советская Кубань, 2000. 30 с.

8. Чухирь И. Н., Коротенко Т. Л. Наследование признаков, формирующих продуктивность растений риса в гибридах первого поколения. *Рисоводство*. 2018. № 2. С. 11–15.

9. Чижикова С. С., Папулова Э. Ю., Зеленский Г. Л. и др. Влияние погодных-климатических условий на физико-химические признаки качества зерна риса короткозерных сортов, выращенных в условиях Краснодарского края. *Рисоводство*. 2018. № 2. С. 22–28.

10. Казарцева А. Т. Эколого-генетические и агрохимические основы повышения качества зерна. Майкоп: ГУРИП «Адыгея», 2004. 160 с.

11. Hao H. L., Wei Y. Z., Yang X. E., Feng Y., Wu C. Y. Effects of different nitrogen fertilizer levels on Fe, Mn, Cu and Zn concentrations in shoot and grain quality in rice. *Rice Science*. 2007. № 14. P. 289–294. DOI: 10.1016/S1672-6308(08)60007-4

12. Ушкаренко В. О., Вожегова Р. А., Голобородько С. П., Коковіхін С. В. Методика польового досліджу (Зрошуване землеробство). Херсон: Гринь Д.С., 2014. 448 с.

REFERENCES:

1. Kyi, Moe, Seinn, Moh Moh, Aung, Zaw Htwe, Yoshinori, Kajihara, & Takeo, Yamakawa. (2019). Effects of integrated organic and inorganic fertilizers on yield and growth parameters of rice varieties. *Rice Science*, 26 (5), 309–318 [in English].

2. Rak, M.V., Dembitskii, M.F., & Safranovskaya, G.M. (2004). Nekornevye podkormki mikroudobreniyami v tekhnologiyakh vozdeluyaniya sel'skokhozyaystvennykh kult'ur [Non-root top-dressings with microfertilizers in technologies of cultivation of agricultural crops]. *Zemlyarobstva i akhova raslin – Agriculture and plant protection*, 2, 25–27 [in Belarus].

3. Kherson's'ka oblasna derzhavna administratsiya: veb-sait. URL: 64 vidsotki ukrains'kogo risu viroshchuet'sya na Khersonshchini. Retrieved from <https://khoda.gov.ua/64-v%D1%96dsotki-ukra%D1%97nshhino-risu-viroshhu%D1%94tsja-na-hersonshhin%D1%96> [in Ukrainian].

4. Palamarchuk, D.P., Shpak, D.V., Petkevych, Z.Z., & Kozachenko, M.R. (2017). Riven, variabelnist i korelyatsiya kilkisnykh morfo-biologichnykh oznak i yakosti zerna sortiv rysu [Level, variability and correlation of quantitative morpho-biological traits and grain quality of rice varieties]. *Selektsiya i nasinnystvo – Breeding and seed production*, 111, 97–107 [in Ukrainian].

5. Fei, Cheng, Xu, Quan, Xu, Zhengjin, & Chen, Wenfu. (2020). Effect of rice breeding process on improvement of yield and quality in China. *Rice Science*, 27(5), 363–367. DOI:10.1016/j.rsci.2019.12.009 [in English].

6. Sulaiman, Cheabu, Peerapon, Mung – Ngam, Siwaret, Arikait, Apichart, Vanavichit, & Chanate, Malumpong. (2018). Effects of Heat Stress at vegetative and reproductive stages on spikelet fertility. *Rice Science*, 25(4), 218–226. DOI:10.1016/j.rsci.2018.06.005 [in English].

7. Zelenskii, G.L., Goncharov, S.V., Tsatsenko, L.V., & Efremova, V.V. (2020). *Osnovnye morfologicheskie i aprobatsionnye priznaki sortov i gibridov zernovykh, zernobobovykh, krupyanykh i maslichnykh rastenii [The main morphological and approbation characteristics of varieties and hybrids of cereals, legumes, cereals and oil plants]*. Krasnodar: Sovetskaya Kuban, 30 [in Russian].

8. Chukhir, I.N., & Korotenko, T.L. (2018). Nasledovanie priznakov, formiruyushchikh produktivnost' rastenii risa v gibridakh pervogo pokoleniya [Inheritance of traits that form the productivity of rice plants in the first generation hybrids]. *Risovodstvo – Rice growing*, 2018, 2, 11–15 [in Russian].

9. Chizhikova, S.S., Papulova, E.Yu., & Zelenskii, G.L. (2018). Vliyanie pogodno-klimaticheskikh uslovii na fiziko-khimicheskie priznaki kachestva zerna risa korotkozernykh sortov, vyrashchennykh v usloviyakh Krasnodarskogo kraia [Inheritance of traits that form the productivity of rice plants in the first generation hybrids]. *Risovodstvo – Rice growing*, 2, 22–28 [in Russian].

10. Kazartseva, A.T. (2004). *Ehkologo-geneticheskie i agrokhimicheskie osnovy povysheniya kachestva zerna [Ecological, genetic and agrochemical bases for improving grain quality]*. Maikop: GURIP «Aдыгея», 160 [in Russian].

11. Hao, H.L., Wei, Y.Z., Yang, X.E., Feng, Y., & Wu, C.Y. (2007). Effects of different nitrogen fertilizer levels on Fe, Mn, Cu and Zn concentrations in shoot and grain quality in rice. *Rice Science*, 14, 289–294. DOI: 10.1016/S1672-6308(08)60007-4 [in English].

12. Ushkarenko, V.O., Vozhehova, R.A., Holoborod'ko, S.P., & Kokovikhin, S.V. (2014). *Metodyka pol'ovoho doslidu (Zroshuvane zemlerobstvo) [Methods of field experiment (Irrigated agriculture)]*. Kherson: Hrin D.S. 448 [in Ukrainian].