

УДК 631.53.01:631.526.3:633.18

## МОДЕЛЮВАННЯ НАСІННЄВОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ СОРТІВ РИСУ ЗА ВИРОЩУВАННЯ В ПІВДЕННОМУ СТЕПУ УКРАЇНИ

**Вожегов С.Г.** – д.с.-г.н., с.н.с.,

Інститут рису Національної академії аграрних наук України

**Цілінко М.І.** – к.с.-г.н., с.н.с.,

Інститут рису Національної академії аграрних наук України

**Зоріна Г.Г.** – аспірант,

ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»

У статті висвітлено результати досліджень із встановлення показників якості насіння вітчизняних сортів рису та їх моделювання для оптимізації сортової агротехніки, впровадження заходів сортооновлення та сортозаміни. Встановлено, що використання спеціальних комп'ютерних програм дає змогу моделювати динаміку показників виробництва добазового та базового насіння досліджуваних сортів рису. За допомогою програми «AquaCrop» з високою точністю змодельовано такі важливі ознаки та властивості насіння рису, як густина стояння рослин (у межах 7,1–8,0 млн шт./га) та норма висіву (229,7–254,0 кг/га).

**Ключові слова:** рис, сорт, якість насіння, маса 1000 насінин, урожайність, норми висіву насіння, схожість, моделювання.

### **Вожегов С.Г., Цілінко Н.И., Зорина А.Г. Моделирование семенной продуктивности сортов риса при выращивании в условиях юга Украины**

В статье отражены результаты исследований по установлению показателей качества семян отечественных сортов риса и их моделированию для оптимизации сортовой агротехники, внедрения приёмов сортообновления и сортозамени. Установлено, что использование специальных компьютерных программы позволяет моделировать динамику показателей производства добазовых и базовых семян исследуемых сортов риса. С помощью программы «AquaCrop» с высокой точностью смоделировано такие важные признаки и свойства семян риса, как плотность стояния растений (в пределах 7,1–8,0 млн. шт./га) и норма высева (229,7–254,0 кг/га).

**Ключевые слова:** рис, сорт, качество семян, масса 1000 семян, урожайность, нормы высева, всхожесть, моделирование.

### **Vozhegov S.G., Tsilinko N.I., Zorina A.G. Modelling seed productivity of rice varieties grown under the conditions of Southern Ukraine**

The article presents the results of research on determining the indexes of quality of seeds of domestic rice varieties and their modelling for the optimization of varietal agrotechnics, introduction of techniques of strain renovation and variety changing. It is shown that the use of special computer programs allows modelling the dynamics of indexes of production of pre-basic and basic seeds of the rice varieties under study. Such important characteristics and properties of rice seeds as population density (7.1-8.0 million plants per ha) and sowing rate (229.7-254.0 kg/ha) have been modelled with high accuracy using the AquaCrop program.

**Key words:** rice, variety, seed quality, weight of 1000 seeds, productivity, sowing rates, germination, modelling.

**Постановка проблеми.** Для реалізації найбільш повних і швидких досягнень селекції необхідне добре організоване насінництво, основні завдання якого зводяться до прискореного розмноження насіння нових районованих і генетично зумовлених ознак і властивостей для вирощування у виробництві [1, с. 22]. Сортооновлення якісним посівним матеріалом і сортозаміна в товарному виробництві можливі завдяки виробництву насіння в первинних ланках супереліти й еліти в рисосійних господарствах [2, с. 185]. Під час сортооновлення та сортозаміни велике значення мають заходи з підтримання продуктивних властивостей сорту на

початковому рівні шляхом застосування спеціальної методики виробництва насіння еліти. Для аналізу даних, які отримано в процесі досліджень із виробництва насіння, виникає необхідність для візуального представлення їх у вигляді різноманітних графіків, діаграм, для автоматичного розрахунку параметрів і характеристик культур, для моделювання та генерації графіків зрошення тощо.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Сучасна селекційна робота в галузі рисівництва проводиться з використанням генетичного потенціалу сортозразків світової колекції та місцевих сортів культурного рису, які мають величезне різноманіття ознак і властивостей. Кращі з них після ретельного вивчення використовуються в гібридизації з метою отримання ліній, які поєднують усі необхідні параметри моделі високопродуктивного сорту [3, с. 77].

Для умов України сорт рису повинен мати такі параметри: високий потенціал продуктивності; комплексна стійкість до шкідників, хвороб і вилягання; холодостійкість у період отримання сходів і формування врожаю; стійкість до засолення ґрунту, високий вихід крупи; короткий вегетаційний період. Під час створення сортів особливого значення набуває якість насіння, вихід продукції та її товарний вигляд [4, с. 250]. Головними складовими врожайності рису є число рослин на одиниці площі (густота рослин), число продуктивних стебел на рослині (кущистість), розміри волоті, її озерненість, маса 1000 зерен, маса зерен із волоті та рослини. Усі ці ознаки дуже мінливі та значною мірою залежать від рівня агротехніки [5, с. 31]. Насінням еліти та першої репродукції, як правило, проводиться і сортозаміна, тобто заміна на виробничих посівах одного сорту іншим, який перевершує його за господарськими характеристиками [6, с. 175].

Постановка завдання. Завданням досліджень було провести оцінювання показників насінневої продуктивності вітчизняних сортів рису за вирощування в умовах півдня України та здійснити їх моделювання за допомогою спеціальних комп'ютерних програм.

Дослідження проведено впродовж 2016–2018 рр. на дослідному полі ДПДГ Інституту рису НААН в рамках науково-дослідної роботи з удосконалення технологічних процесів вирощування насіння сучасних сортів рису [7, с. 1].

Досліджували показники якості насіння для категорій добазового та базового насіння сортів рису Україна-96, Віконт, Преміум, використовуючи засоби комп'ютерної програми «АquaCrop», яка розроблена ФАО ООН [8].

Вирощування насіння рису в розсадниках первинних ланок супереліти й еліти проводили згідно з «Положенням...» [9, с. 23] на основі законів України «Про насіння» [10, с. 1] та «Про охорону прав на сорти рослин» [11, с. 5]. Метод виробництва насіння – індивідуально-сімейний відбір із двократною оцінкою нащадків за схемою: розсадник відбору, розсадник випробування нащадків 1 року (РВ-1), розсадник випробування нащадків 2 року (РВ-2), розсадник розмноження (Р-1), супереліта, еліта.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Усі розсадники насінницьких посівів високих категорій рису районованих сортів: Україна-96, Віконт, Преміум були розміщені за попередником – пласт багаторічних трав.

Як вихідний матеріал для закладки ланок первинного насінництва брали насіння рослин, що відібрані на чистосортних розсадниках відбору, у якому рослини вирощувались за оптимальної площі живлення, яка дала змогу підвищити продуктивність кожної рослини, сформувати повноцінне насіння. Розсадник відбору закладали одночасно та поруч із розсадником випробування нащадків 1 року. Посів розсадників випробування нащадків 1 року (РВ-1) проводили сівалкою ССК-6,

рядок довжиною 3,0 м і шириною міжряддя 0,30 м. Для порівняння через кожні 18 сімей висівали стандарт насінням еліти.

Перед збиранням проводили відбір найбільш продуктивних, здорових і типових для сорту рослин (волотей), які мають комплекс цінних ознак і властивостей. Кращі сім'ї скошували й обмолочували окремо на сноповій молотарці. Після лабораторної бракувки кращі сім'ї висівались у розсаднику випробування нащадків 2 року (РВ-2). Площа посіву розсадника випробування нащадків 2 року (РВ-2) становила 20–25 м<sup>2</sup>. Спосіб посіву – рядковий із міжряддям 15 см. Щільність посіву насіння – 7 млн схожих зерен на гектар. За результатами фенологічних спостережень і господарсько-цінних ознак провели бракувку сімей перед збиранням врожаю з кожному сорту. Вибракувані сім'ї скошували й обмолочували окремо на товарні цілі. Залишені сім'ї обмолочували комбайном, після доробки та доведення до посівних кондицій заклали на зберігання для посіву в розсаднику розмноження (Р-1).

Спосіб посіву – рядковий із міжряддями 15 см, норма висіву – 7–8 млн схожих зерен на 1 га. Протягом вегетації провели ретельний догляд за рослинами, боротьбу з бур'янами, хворобами та шкідниками, видову та сортову прополку в період викидання волоті та повної її стиглості. Чистосортність посівів перевіряли шляхом польової апробації.

На графіку рисунка 1 візуально можна спостерігати динаміку збільшення показників виробництва добазового та базового насіння досліджуваних сортів рису у 2017 році залежно від категорій насіння.

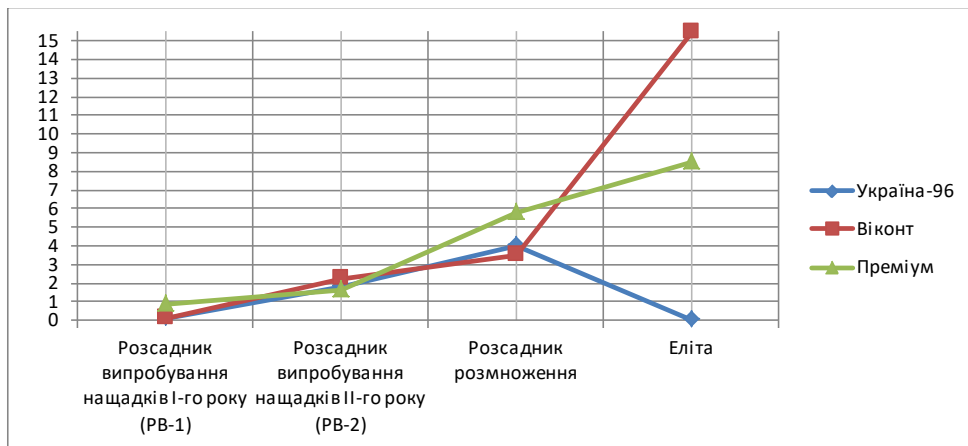


Рис. 1. Виробництво насіння рису у 2017 році (тонн)

Для сорту Віконт у категорії розсадника випробування нащадків I-го року (РВ-1) виробництво становило 0,12 тонн рису, у категорії розсадника випробування нащадків II-го року (РВ-2) – 2,2 тонн, у категорії розсадника розмноження (Р-1) – 3,5 тонн, а в категорії еліта – 15,4 тонн високоякісного насіння, та ж сама тенденція спостерігається й для сорту Преміум (РВ-1 – 0,86 тонн, РВ-2 – 1,6 тонн, Р-1 – 5,8 тонн та еліта – 8,5 тонн) і для сорту Україна-96 (РВ-1 – 0,11 тонн, РВ-2 – 1,8, Р-1 – 4,0 тонн насіння).

Спостереження щодо характеристик якісних показників насіння кожного з досліджуваних сортів у розрізі категорій зображено на діаграмах рисунка 2:

показник маси 1000 зерен для сорту Україна-96 був найвищим у категорії насіння РВ-1 – 32,70 г; для сорту Віконт – у Р-1 (30,72 г); для сорту Преміум – у категорії Р-1 (29,40 г).

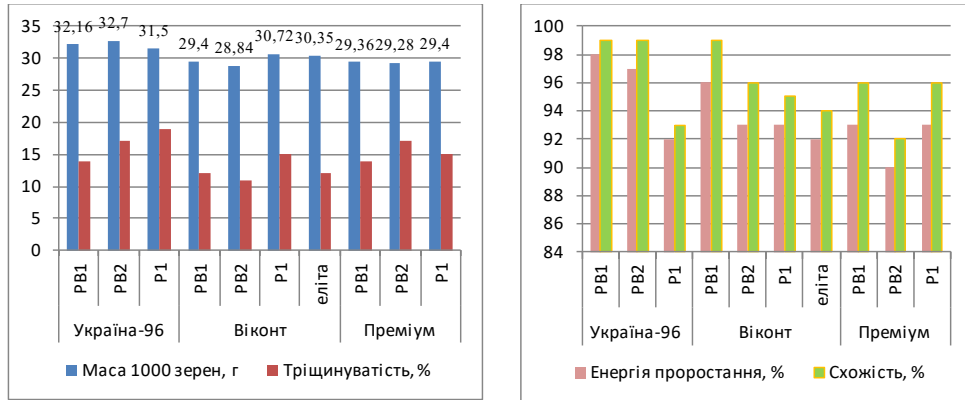


Рис. 2. Посівні властивості насіння рису у 2017 році

Трицинуватість була найвищою в категорії Р-1 і для України-96 (19 %), і для Віконту (15 %), для Преміуму найвищі показники її було зафіксовано в категорії РВ-2 на рівні 17 %. Енергія проростання для сорту Україна-96 та Віконт була найвищою в категорії РВ-1 на рівні 98 % та 96 % відповідно, для Преміуму цей показник становив 96 %, а також і для РВ-1, і для Р-1.

Практика доводить, що для одержання високих і стабільних врожаїв зерна та насіння рису необхідно проводити посів високоякісним насінням, дрібне насіння не здатне сформувати рослину з високою життєздатністю та продуктивністю. Однією з головних проблем у рисівництві є низька польова схожість насіння, що на 50–60 % нижча за лабораторну. Тому рисосійні господарства вимушені збільшувати норму висіву насіння, що в кінцевому підсумку призводить до нераціонального використання коштів [12, с. 32].

За допомогою програмно-інформаційного комплексу «АquaСтор» нами було проведено автоматичний розрахунок норм висіву, використовуючи у ролі вхідних дані посівних властивостей насіння для кожного з досліджуваних сортів рису за категоріями. На рисунку 3 продемонстровано, як змінюються норми висіву насіння сорту Віконт залежно від маси 1000 зерен (sowing rate) та схожості (germination rate).

Для кожного із сортів у розрізі категорій було розраховано показники густоти стояння рослин, норми висіву залежно від зафіксованих під час спостережень характеристик маси 1000 зерен, схожості, відстані між рядками й рослинами та занесено до таблиці 1.

Аналіз згенерованих «АquaСтор» характеристик досліджуваних сортів рису показав високий прямий кореляційний зв'язок між величинами схожості та густоти стояння рослин і від'ємний кореляційний зв'язок між схожістю та нормою висіву: для сорту Україна-96 він становив 0,99 та 0,92 відповідно, для сорту Віконт – 0,76 та 0,89 і для сорту Преміум кореляційний зв'язок середньої значущості становив 0,52 та 0,65.

Для закладання у 2018 році первинних ланок насінництва розсадника випробування нащадків I року (РВ-1) відібрано 8000 рослин (волотей), виробництво



Рис. 3. Копія екрану програми «AquaCrop» у режимі розрахунку норм висіву сорту рису Віконт у категоріях насіння PB-1 (A), PB-2 (B), P-1 (C), еліти (D)

насіння в первинних ланках супереліти й еліти дає змогу своєчасно проводити сортооновлення посівного матеріалу та сортозаміну в рисосійних господарствах Херсонської області.

**Висновки і пропозиції.** Встановлено, що за використання спеціальних комп'ютерних програм існує можливість моделювання динаміки показників виробництва

Таблиця 1

**Показники насіннєвої продуктивності досліджуваних сортів рису,  
які отримано шляхом моделювання в програмі «AquaCrop»**

Сорт	Категорія насіння	Маса 1000 насінин, г	Ширина міжряддя, см	Схожість, насіння, %	Густота стояння, шт./га	Норма висіву, кг/га
Україна-96	PВ-1	32,2	30	99	7500112	243,6
	PВ-2	32,7	15	99	7500083	247,7
	P-1	31,5	15	93	7499933	254,0
Віконт	PВ-1	29,4	30	99	7734459	229,7
	PВ-2	28,8	15	96	7741914	232,6
	P-1	30,7	15	95	7500114	242,5
	еліта	30,4	15	94	7049845	247,6
Преміум	PВ-1	29,4	30	96	7966431	233,6
	PВ-2	29,3	15	92	7500137	238,7
	P-1	29,4	15	96	7500082	230,0
	еліта	30,6	15	94	7500059	244,5

добазового та базового насіння досліджуваних сортів рису залежно від категорій насіння, причому найвищі показники у всіх сортах були в категоріях розсадника розмноження та еліти. За допомогою комп'ютерної програми «AquaCrop» із високою точністю змодельовано такі важливі ознаки та властивості насіння рису, як густота стояння рослин (у межах 7,1–8,0 млн шт./га) та норма висіву (229,7–254,0 кг/га), залежно від введених вихідних насіннєвих показників – маси 1000 насінин, схожості, ширини міжрядь для кожної категорії насіння та відповідно до досліджуваних сортів – Україна-96, Віконт і Преміум. Статистичним аналізом доведено, що між величинами схожості та густотою стояння рослин існує тісний кореляційний зв'язок, а також виявлено обернений кореляційний зв'язок між схожістю насіння та нормою висіву, особливо для сорту Україна-96 – 0,99 та 0,92 відповідно.

Одержані результати досліджень вказують, що використання для сівби насіння високих категорій – базове та базове забезпечить можливість підвищити польову схожість насіння та сприятиме підвищенню врожайності зерна культури, виходу кондиційного насіння з одного гектару, покращенню економічної ефективності насінництва рису в умовах півдня України.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Цілінко М.І., Вожегов С.Г., Довбуш О.С., Издебський О.О. Вітчизняні сорти рису – рисосійним господарствам України. Насінництво. 2015. № 5/6. С. 22–24.
2. Вожегова Р.А. Результати селекції рису в Україні. Збірник наукових праць Селекційно-генетичного інституту Національного центру насіннезнавства та сортовивчення. Одеса, 2007. Вип. 10 (50). С. 185–205.
3. Ванцовский А.А., Вожегов С.Г., Вожегова Р.А. та ін. Технологія вирощування рису з врахуванням вимог охорони навколишнього середовища в господарствах України. Херсон. 2004. 77 с.
4. Орлюк А.П., Вожегова Р.А., Федорчук М.І. Селекція і насінництво рису. Херсон: Айлант, 2004. 250 с.



5. Довбуш О.С., Издебський О.О. Урожайність рису залежно від сорту, мікродобрив та температурного режиму в умовах степу України. Інноваційні розробки – підвищенню ефективності роботи агропромислового комплексу: матер. Міжнар. наук.-практ. Інтернет-конференції. Херсон: ІЗЗ НААН, 2015. С. 31–34.

6. Петкевич З.З., Вожегова Р.А., Судін В.М. Генетичний потенціал рису та його використання в селекції. Зрошуване землеробство: міжвід. темат. збірник. Херсон: Айлант, 2008. Вип. 50. С. 175–178.

7. Звіт Інституту рису НААН про науково-дослідну роботу 14.03.00.20 з удосконалення технологічних процесів вирощування насіння сучасних сортів рису з метою підвищення посівних та урожайних властивостей за 2017 рік.

8. URL: <http://www.fao.org/aquacrop/ru/>.

9. Бондаренко Л.В. Положення про виробництво насіння первинних ланок та еліти зернових, зернобобових і круп'яних культур в Україні: методичні рекомендації. Київ: Аграрна наука. 1998. 23 с.

10. Закон України «Про насіння і садівний матеріал». Відомості Верховної Ради України (ВВР). 2003. № 13. Ст. 92.

11. Закон України «Про охорону прав та сорти рослин». Охорона прав на сорти рослин. Офіційний бюлетень Держсортослужби з охорони прав на сорти рослин. Київ: Алефа, 2003. Ч. 2. С. 5–35.

12. Дудченко В.В., Вожегов С.Г., Цілінко М.І. та ін. Рекомендації з науково обґрунтованої технології виробництва високоякісного насіння рису нових сортів. Херсон: Грін Д.С., 2015. 32 с.

УДК 634.636.4/7

## ВПЛИВ ПРЕПАРАТІВ МІНЕРАЛЬНОГО ТА МІКРОБІОЛОГІЧНОГО ПОХОДЖЕННЯ НА ВИЯВ СИМПТОМІВ ЕСКИ ВИНОГРАДУ ТА ПРОДУКТИВНІСТЬ СОРТУ ОДЕСЬКИЙ ЧОРНИЙ

*Герецький Р.В. – аспірант,  
Одеський державний аграрний університет*

*Вивчено вплив препаратів мінерального та мікробіологічного походження на симптоматологію ески винограду й показники продуктивності хворих кущів сорту винограду Одеський чорний. Показано, що обробка запропонованим комплексом складу ЕМ-агро + CaCl<sub>2</sub> + Mg(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> знижує вияв симптомів ески на листі сорту Одеський чорний на 15–21% та підвищує його врожайність на 12%, порівняно з контролем. Економічний ефект застосування комплексу ЕМ-агро + CaCl<sub>2</sub> + Mg(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> на сорті Одеський чорний полягає в отриманні додаткового врожаю (у середньому на 1,2 т з 1 га) та підвищенні рентабельності виробництва на 5%.*

*Ключові слова: еска винограду, симптоматологія, ЕМ-агро, показники врожаю, рентабельність виробництва.*

**Герецький Р.В. Влияние препаратов минерального и микробиологического происхождения на проявление симптомов эски винограда и продуктивность сорта Одесский чёрный**

*Изучено влияние препаратов минерального и микробиологического происхождения на симптоматику эски винограда и показатели продуктивности пораженных кустов сорта Одесский чёрный. Показано, что обработка предложенным комплексом состава ЭМ-агро + CaCl<sub>2</sub> + Mg(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> снижает проявление симптомов эски на листьях сорта Одесский чёрный на 15–21% и повышает урожайность на 12%, по сравнению с контролем. Экономический эффект применения комплекса ЭМ-агро + CaCl<sub>2</sub> + Mg(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> на сорте Одесский чёрный заключается в получении дополнительного урожая (в среднем на 1,2 т с 1 га) и повышении рентабельности производства на 5%.*

*Ключевые слова: эска винограда, симптоматология, ЭМ-агро, показатели урожая, рентабельность производства.*