

УДК 633.521:633.854.54:677.116:631.572

## **МАТЕМАТИЧНИЙ АНАЛІЗ НАСІННЄВИХ ПОКАЗНИКІВ СОРТІВ РИСУ ВІТЧИЗНЯНОЇ СЕЛЕКЦІЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ФОНУ КАЛІЙНОГО ДОБРИВА В УМОВАХ ПІВДНЯ УКРАЇНИ**

**ВОЖЕГОВ С.Г.** – доктор сільськогосподарських наук,  
старший науковий співробітник

**ЦІЛИНКО М.І.** – кандидат сільськогосподарських наук,  
старший науковий співробітник

Інститут рису НААН

**ЗОРІНА Г.Г.**

ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»

**Постановка проблеми.** Рис у загальному зерновому балансі нашої держави займає незначну частку, але як цінний дієтичний продукт посідає важливе місце у раціоні людини. Він відноситься до основних продуктів харчування 2,5 млрд. людей в Азії і сотень мільйонів – на решті континентів [1]. В Україні створено сорти, які здатні давати високі урожаї цінного дієтичного продукту рису за різних кліматичних умов. Відомі сорти Інституту рису НААН – Україна-96, Віконт, Преміум, Онтаріо, Престиж, Серпневий та інші [2]. Для формування і збереження високих посівних якостей насіння рису необхідно оптимізувати умови вирощування рослин та впроваджувати в виробництво новітні технології з метою отримання високопродуктивної структури врожаю [3]. Одним із головних засобів поліпшення живлення рослин і підвищення врожаю рису є застосування мінеральних і органічних добрив, ефективність яких вивчено недостатньо. Особливе значення має встановлення впливу калійних добрив на показники якості насіння досліджуваної культури [4, 5].

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Дослідженнями встановлено позитивний вплив мікродобрив на вихід кондиційного насіння та на коефіцієнт розмноження у всіх сортів рису. Він залежав як від урожайності зерна, так і від впливу досліджуваних мікродобрив, а також від способу внесення цих добрив. Доведено, що передпосівна обробка насіння рису мікродобривами сприяє кращому росту і розвитку рослин. Вона сприяє формуванню більш високорослих рослин з розгалуженою і потужною кореневою системою. Також встановлено досить високу ефективність застосування мікродобрив на посівах рису з метою підвищення їх продуктивності та якості продукції. Обробка даними препаратами позитивно впливала на технологічні показники якості зерна рису, спостерігалось зниження плівчастості і тріщинуватості зерна, що дозволяє збільшити вихід крупи та цілого ядра [6].

Рисівництво, як інтенсивна галузь агропромислового комплексу, потребує нових високопродуктивних високоякісних сортів, адаптованих до умов середовища, у якому вони вирощуються. Проблема формування і збереження високих посівних якостей насіння рису залишається актуальною. Існуючі технології насінництва не забезпечують гарантованого отримання якісного насіння, у зв'язку з цим, актуальним завданням є дослідження з покращення ефективності вирощування сортів

рису та ретельний аналіз отриманих результатів досліджень з застосуванням новітніх методів та інформаційних систем [7].

**Мета статті** – визначити вплив калійних добрив на показники якості насіння сортів рису вітчизняної селекції та встановити математичні зв'язки між досліджуваними показниками продуктивності та якості.

**Матеріали та методика досліджень.** Польові дослідження проведено впродовж 2016-2017 років у ДПДГ Інституту рису НААН. Вивчали вплив строків, доз і способів внесення калійних добрив на насінневу продуктивність сортів рису: Преміум, Онтаріо, Віконт. Для встановлення оптимальної дози та строку внесення під посіви рису на лугово-каштанових ґрунтах застосовували сульфат калію за такою схемою: до сівби 60 кг/га, до сівби 30 кг/га + в фазу кушення 30 кг/га, до сівби 30 кг/га + в фазу кушення 30 кг/га + в фазу виходу в трубку 30 кг/га, в фазу кушення 60 кг/га та в фазу виходу в трубку 60 кг/га. Для визначення ефективності застосування калійних добрив порівнювали показники продуктивності і якості насіння з контрольним варіантом (без добрив). Результати польових досліджень і спостережень обробляли за допомогою програм Excel та Statistica [8]. Для аналізів різноманітних характеристик насіння рису залежно від внесення калійних добрив використовували графічний метод візуалізації діаграм мінливості [9].

**Результати досліджень.** Після математичної обробки експериментальних даних за 2016 і 2017 рр. були сформовані діаграми мінливості для кожного з досліджуваних сортів Преміум, Онтаріо, Віконт. також були встановлені кореляційні зв'язки між урожайністю з одного боку, та біометричними показниками рослин та показниками якості насіння усіх сортів.

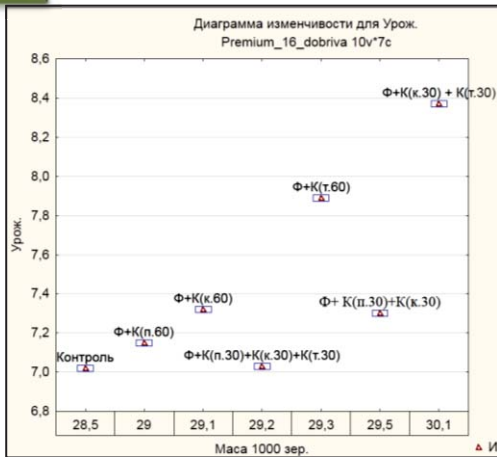
Аналізуючи діаграму мінливості сорту Преміум (рис. 1 (А)), слід відзначити високий рівень тісноти кореляційного зв'язку (0,9) між урожайністю та показником «маса 1000 зерен» у розрізі фаз внесення калійних добрив: у варіанті з внесенням сульфату калію в фазу фон + кушення + трубкування при двократному в дозі 30 кг/га простежується найвищий показник врожайності 8,37 т/га при найвищій масі 1000 насінин – 30,1 г. Найгірший результат поєднання показників – це варіант контролю (без внесення добрив) при врожайності 7,02 т/га та масі 1000 насінин 28,5 г.

Дуже корисним фактором для отримання найкращих результатів у вивченні насінневих характе-

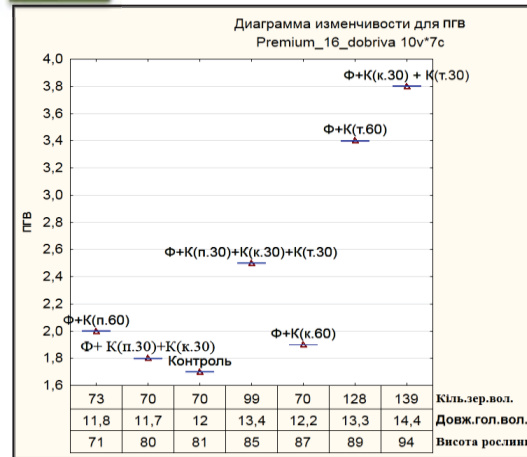
ристик сортів рису вітчизняної селекції є відтворення на діаграмі мінливості різноманітних поєднань показників, наприклад на діаграмі рисунку 1 (В) зображена динаміка кореляції ПГВ (продуктивності головної волоті) насіння сорту Преміум залежно від впливу показників «Кількість зерен з волоті», «Довжина головної волоті» та «Висота рослини».

Слід відзначити, що найкращі поєднання показників зафіксовано у фазу кушення + трубкування при дозі внесення калійних добрив в два прийоми в дозі 30 кг/га. За таких умов одержано показник ПГВ на рівні 3,8 г, кількості зерен з волоті – 139 шт., довжина головної волоті при цьому становила 14,4 см, висота рослин – 94 см.

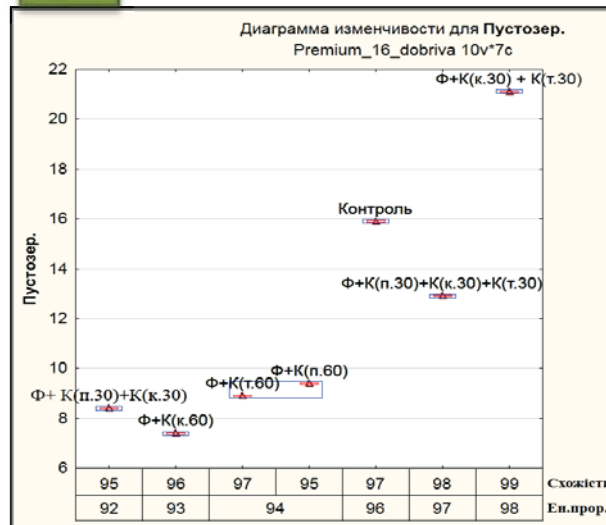
**A**



**B**



**C**



**Рисунок 1. Діаграма мінливості між урожайністю та показником маси 1000 насінин (А), між ПГВ та висотою рослини, довжиною головної волоті, кількістю зерен з волоті (В), між пустозерністю та енергією проростання, схожістю (С) сорту рису Преміум**

Що стосується взаємозалежностей характеристик пустозерності між схожістю та енергією проростання насіння сорту Преміум, то діаграма мінливості (рис. 1 (В)) даного зв'язку демонструє найнижчий показник пустозерності 7,4 у фазу кушення з внесенням калійних добрив 60 кг/га при схожості 96 % та енергії проростання 93%. Найвищий показник пустозерності при внесенні сульфаткалію за схемою «фон + кушення + трубкування» з двократними дозами по 30 кг/га – 21,1 %, хоча і при цьому з найвищими характеристиками схожості 99 % та енергії проростання 98%.

На діаграмі мінливості для середньостиглого сорту Онтаріо найбільша кореляція (0,97) виявлена між врожайністю та характеристикою довжини головної волоті (рис. 2 (А)), у фазі підживлення калійним добривом фон + кушення + трубкування в два строки по 30 кг/га. При цьому довжина головної волоті досягла показника 15,5 см при насінневій продуктивності 9,54 т/га, найгірші показники вищевказаних характеристик даного сорту були на фоні без використання калійних добрив.

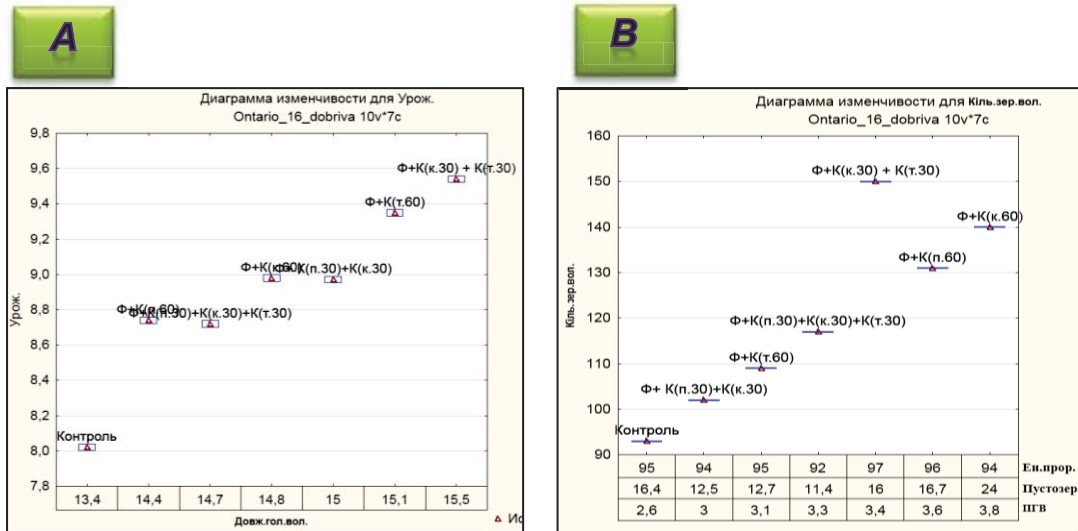


Рисунок 2. Діаграма мінливості між урожайністю та показником довжини головної волоті (А), між кількістю зерен з волоті та характеристиками ПГВ, пустозерності та енергії проростання (В) сорту рису Онтаріо

На діаграмі рисунка 2 (В) можна відстежити динаміку мінливості показників кількості зерен з волоті між характеристиками ПГВ, пустозерності та енергії проростання. Так, при підживленні сульфатом калію у фазу кушення у дозі 60 кг/га насіння Онтаріо мало найвищі показники пустозерності – 24 %, ПГВ – 3,8 г та кількістю зерен з волоті – 140 шт. Мінімальні показник пустозерності (11,4 %) був у фазі внесення калійного підживлення до сівби 30 кг/га + в фазу кушення 30 кг/га + в фазу виходу в трубку 30 кг/га з показниками ПГВ 3,3 г, енергією проростання 92 %. Найбільший показник кількості зерен з волоті – 150 шт. та енергії проростання – 97 % мало насіння за підживлення калійними добривами за схемою – фон + кушення + трубкування в два прийоми в дозі по 30 кг/га.

У варіанті з сортом Віконт виявлено високий кореляційний зв'язок (0,9) між показником врожайності та масою 1000 насінин. За підживлення сульфатом калію до сівби (60 кг/га) та кушення (60 кг/га) при однакових показниках маси 1000 зерен – 29,5 г, рослини сформували різну врожайність насіння, відповідно 8,10 та 8,41 т/га. Подібна закономірність відзначено і при підживленнях у доповільний період у дозі 30 кг/га сумісно з підживленням у фазу кушення – 30 кг/га, а також у контрольному варіанті (рис. 3 (А)). Найкращий результат по сорту рису Віконт був одержаний за фоновго внесення сульфатом калію сумісно з підживленням у фази кушення та трубкування при дозах по 30 кг/га. У цьому варіанті маса 1000 насінин збільшилася до 30,4 г, а врожайність насіння становила 9,13 т/га, що більше на 8,3-23,1 % за інші досліджувані варіанти.

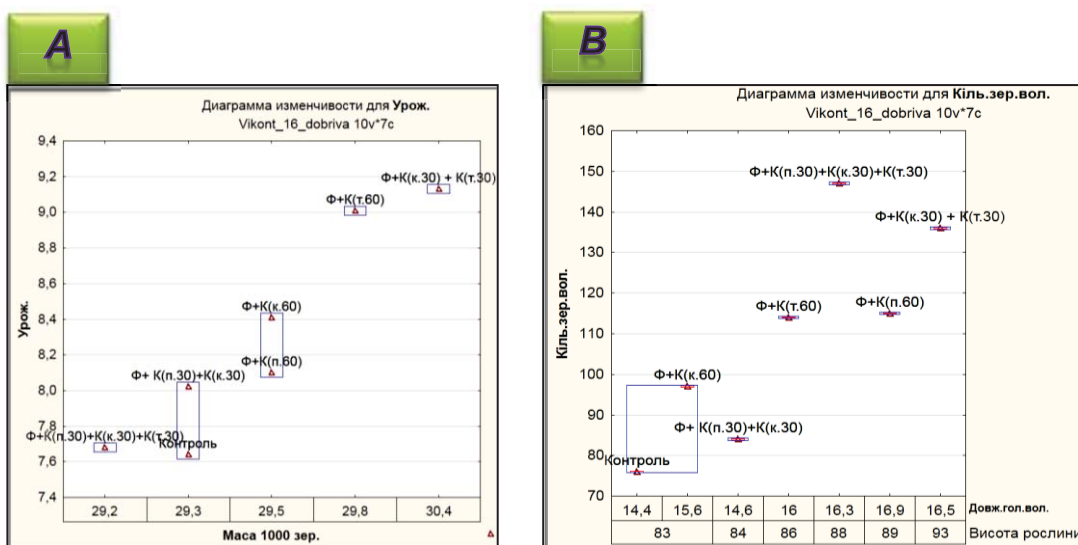


Рисунок 3. Діаграма мінливості між урожайністю та показником маси 1000 зерен (А), між кількістю зерен з волоті та характеристиками висоти рослини, довжини головної волоті (В) сорту рису Віконт

Якщо проаналізувати діаграму мінливості сорту Віконт з позиції залежностей кількості зерен з волоті та показників висоти рослин, довжини головної волоті (рис. 3 (В)), то можна спостерігати найбільш оптимальні поєднання характеристик насіння при двократному внесенні калійних добрив у фази кушніння та трубкування у дозах 30 кг/га. Таке застосування калійних добрив сприяло підвищенню кількості зерен з головної волоті до 136 шт., висоти рослин – до 93 см та довжини головної волоті – до 16,5 см. Слід зауважити, що мінімальні показники якості насіння сформувалися у контрольному варіанті (без добрив).

**Висновки.** Використовуючи графічний метод візуалізації діаграм мінливості програми Statistica, було проведено дослідження з вивчення впливу калійних добрив залежно від строків і доз їх внесення у різні фази розвитку досліджуваних сортів рису на кількісні та якісні характеристики насіння. По кожному з досліджуваних сортів Віконт, Преміум, Онтаріо сформовано діаграми мінливості, які дозволяють змодельовувати й порівняти показники структури врожаю насіння, встановити динаміку залежностей та тісноту кореляційних зв'язків між різними впливовими чинниками та врожайністю сортів. Отримані результати досліджень свідчать про велику чутливість всіх сортів рису до внесення калійних добрив. Найвищі показники врожайності, кількості зерен з волоті, ПГВ, висоти рослин, енергії проростання, схожості при найнижчих характеристиках пустозерності та тріщинуватості мало насіння всіх сортів з фоновим внесенням  $K_2SO_4$  та двократним підживленням у фази кушніння та трубкування в дозах по 30 кг/га. Найвища тіснота кореляційного зв'язку на рівні 0,97 встановлена при моделюванні показників продуктивності і якості насіння у середньостиглого сорту Онтаріо, в якого за оптимальної схеми застосування добрив врожайність підвищилася до 9,54 т/га, а довжина головної волоті досягла 15,5 см. Найгіршими за якістю було насіння рослин у варіанті без підживлення калійними добривами.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Ванцовський А. А. Культура рису на Україні: монографія. Херсон: Айлант, 2004. 172 с.
2. Цілінко М. І., Вожегов С. Г., Довбуш О. С., Іздебський О. О. Вітчизняні сорти рису - рисосійним господарствам України. *Насінництво*. 2015. № 5/6. С. 22-24.
3. Ушкаренко В. О., Вожегов С. Г., Цілінко М. І. Наукове обґрунтування ресурсозберігачих елементів технології виробництва високоякісного насіння рису. *Таврійський науковий вісник*: зб. наук. пр. Херсон : Гріль Д.С., 2015. Вип. 94. С. 71-76.

4. Шеуджен А. Х. Микроудобрения и микрорегуляторы роста растений на посевах риса. Майкоп: ОАО ЮГ, 2010. 292 с.

5. Лавриненко Ю. О., Довбуш О. С., Іздебський О. О. Вплив мікродобрив на якість зерна рису. *Таврійський науковий вісник*: зб. наук. пр. Херсон: Айлант, 2015. Вип. 90. С. 57-59.

6. Лавриненко Ю. О., Вожегова Р.А., Довбуш О. С. Вплив мікродобрив на посівні якості насіння рису / *Таврійський науковий вісник* : зб. наук. пр. Херсон : Гріль Д. С., 2013.- Вип. 84.- С. 68-77.

7. Дудченко, В. В., Вожегов С. Г., Цілінко М. І. Рекомендації з науково-обґрунтованої технології виробництва високоякісного насіння рису нових сортів. Херсон : Гріль Д.С., 2015. 32 с.

8. Офіційний сайт розробника IC Statistica. Інтернет-ресурс [http://statsoft.ru/products/STATISTICA\\_Base](http://statsoft.ru/products/STATISTICA_Base).

9. Інтернет-ресурс. Назва з екрану – StatSoft. Візуалізація. <http://statsoft.ru/solutions/tasks/visualization>.

#### REFERENCES:

1. Vantsovsky, A. A. (2004). *Cultura rysu na Ukraini: monografiya*. Kherson: Aylant [in Ukrainian].
2. Tsilinko, M. I., Vozhegov, S. G., Dovbush, O. S., & Izdevsky, O. O. (2015). Vitchyznyani sorty rysu - rysosiynym hospodarstvam Ukrainy. *Seed production*. 5/6. 22-24 [in Ukrainian].
3. Ushkarenko, V. O., Vozhegov, S. G., Tsilinko, M. I. (2015). Naukove obgruntuvannya resursozberihayuchykh elementiv tekhnolohiyi vyrobnytstva vysokoyakisnoho nasinnya rysu. *Taurian Scientific Journal*. 94. 71-76 [in Ukrainian].
4. Sheudzhen, A. H. (2010). Mykroudobrenyya y mykrorehulyatory rosta rasteny na posevakh rysa. *Maikop: OAO South* [in Russian].
5. Lavrinenko, Yu. O., Dovbush, O. S., Izdevsky, O. O. (2015). Vplyv mikrodobryv na yakist' zerna rysu. *Taurian Scientific Journal*. 90. 57-59 [in Ukrainian].
6. Lavrinenko, Yu. O., Vozhegova, R. A., Dovbush, O. S. (2013). Influence of microfertilizers on the seed quality of rice seeds. *Taurian Scientific Journal*. 84. 68-77 [in Ukrainian].
7. Dudchenko, V. V., Vozhegov, S. G., Tsilinko, M. I. (2015). Rekomendatsiyi z naukovo-obgruntovanoyi tekhnolohiyi vyrobnytstva vysokoyakisnoho nasinnya rysu novykh sortiv. *Kherson: Grin D. S.* [in Ukrainian].
8. Official site of the developer of IS Statistica. Retrieved from [http://statsoft.ru/products/STATISTICA\\_Base\\_](http://statsoft.ru/products/STATISTICA_Base_)[in Ukrainian].
9. Internet resource. Screen name - StatSoft. Visualization. Retrieved from [http://statsoft.ru/solutions/tasks/visualization\\_](http://statsoft.ru/solutions/tasks/visualization_)[in Ukrainian].