

РОЗВИТОК ТА ПРОДУКТИВНІСТЬ СОНЯШНИКУ НА ДЕРНОВО-ПІДЗОЛИСТИХ ҐРУНТАХ ЗАХІДНОГО ПОЛІССЯ ПРИ ЗАСТОСУВАННІ РІЗНИХ ВИДІВ КОМПЛЕКСНИХ ДОБРИВ

ФУРМАНЕЦЬ О.А. – кандидат сільськогосподарських наук
orcid.org/0000-0003-0082-7895

Національний університет водного господарства та природокористування

Постановка проблеми. Соняшник є основною олійною культурою України. Серед світових виробників Україна посідає друге-третє місце з валового збирання насіння цієї культури [10]. В сучасних економічних умовах популярність олійних культур, зокрема і соняшнику зростає ще більше.

Одним з головних питань підвищення продуктивності соняшнику, поряд зі створенням сортів і гібридів, що володіють високими показниками господарсько цінних ознак, є питання технології його вирощування. Її ключові елементи – оптимальні фон живлення та норма висіву [6].

За свідченнями Е. Горбатука [4] завдяки появі у виробництві нових ранньостиглих гібридів та сортів соняшнику, посіви цієї культури мають можливість поширюватись у північно-східному Лісостепу та навіть на Поліссі України. Проте агротехніка вирощування культури у зазначених умовах вивчена недостатньо.

Вкрай актуальною лишається задача пошуку оптимальних технологічних рішень, особливо для умов Поліської зони, де культура є ще достатньо новою.

Складність задачі зумовлюється також нестабільністю умов вирощування, які значно впливають на фактичний щорічний потенціал врожаю, а, отже, і визначають економічну ефективність вирощування. У сприятливі по зволоженню роки добрива сприяють збільшенню врожаю насіння до 27%, тоді як посушливі – на 44% [3].

Аналіз останніх досліджень та публікацій. На думку В. В. Лихочвора і В. Ф. Петриченка [5], серед агрозаходів вплив добрив на продуктивність рослин може сягати 50–60 % і більше.

В структурі застосування добрив переважає внесення азотної групи, що спричинює низку господарських та екологічних проблем. Так за даними Цветкової при внесенні високих доз сполук азоту у 2005–2009 рр. спостерігалось нагромадження у продуктах рослинництва надмірної кількості нітратів, забруднення ними відкритих водойм і ґрунтових вод, а повітря – окислами азоту [9].

Оптимальне співвідношення азоту, фосфору та калію сприяє максимальному формуванню врожаю культури та підвищенню ефективності застосування добрив при вирощуванні соняшника. Слід зазначити, що важливе значення має вплив погодних умов і, насамперед, кількість опадів та забезпеченість ґрунту елементами живлення [3].

Кількість азотних добрив слід збалансувати з використанням фосфорних так, щоб співвідношення між ними не виходило за межі 1:0,8–1,2. Варто забезпечувати також внесення необхідної кількості калію, недобір якого викликав накопичення в рослинній продукції над-

лишку нітратів та нітритів, особливо при використанні азотних добрив в аміачній формі [9].

Однією з основних проблем вирощування соняшнику в Україні залишається низька та нестабільна за роками врожайність. За останні 10 років вона становила понад 2,0 т/га – 23–25 % від потенційної продуктивності генотипів [2]. Однією з основних причин цього явища є відсутність збалансованого підходу до формування живлення.

В умовах Західного Полісся, де переважають малопродуктивні дерново-підзолисті ґрунти із періодично промивним водним режимом забезпечити оптимальні умови для росту рослин соняшника не завжди можливо, тому обґрунтування збалансованого мінерального живлення при мінімальних затратах є провідною задачею.

Мета. Проблема проектування оптимальної схеми мінерального живлення соняшнику при його вирощуванні в зоні Західного Полісся не має готового комплексного вирішення в силу кількох чинників:

- швидке оновлення генетичного матеріалу потребує постійного оновлення експериментальних даних;
- зона Полісся характеризується низьким потенціалом максимальної врожайності та високим ступенем агрономічних ризиків, що зумовлює необхідність проектування економічно обґрунтованих «мінімальних» технологій;
- періодично промивний водний режим території та зональні особливості ґрунтового покриву (закисленість, низька поглинальна та обмінна здатність, низький вміст органічних сполук) зумовлюють варіабельність дії конкретних видів комплексних добрив навіть за однакового вмісту діючих речовин.

Останній пункт є вкрай важливим, оскільки саме він є причиною частих проблем у реалізації потенційної врожайності. Саме цим обумовлена висока актуальність дослідження ефективності конкретних сучасних високотехнологічних комплексних добрив, що переважають на ринку.

З цією метою впродовж 2022 року на території Костопільського району Рівненської області (зона Західного Полісся України) на дерново-підзолистих супіщаних ґрунтах була закладена низка виробничих апробацій.

Матеріали та методи. Загальна схема випробування:

Припосівне удобрення Polifoska 8:24:24 100 кг/га
Припосівне удобрення Polifoska 8:24:24 100 кг/га
Припосівне удобрення Yara Mila 8:24:24 100 кг/га
Припосівне удобрення Yara Mila 8:24:24 100 кг/га

Дослід мав на меті визначення порівняльної ефективності різних видів мінеральних добрив аналогічного складу. Ефективність припосівного удобрення відносно чистого контролю доведена численними попередніми дослідженнями [2, 3, 6, 7].

Посів здійснювався посівним комплексом Ведерштад Темпо 8 із одночасним внесенням гранульованих комплексного добрив згідно схеми. Інші види комплексних добрив при вирощуванні не застосовувалися. На всіх варіантах випробування застосовувалося азотне живлення у формі внесення аміачної селітри 150 кг/га перед посівом культури.

Гібрид Бельведер, норма висіву 60 тисяч насінин на гектар. Термін посіву 02.05.2022. Попередник – кукурудза на зерно, обробіток ґрунту нульовий. Фактична густина рослин на момент збирання 55–56 000 на гектар.

Результати досліджень. Програма спостережень включала в себе морфологічні спостереження впродовж періоду вегетації, облік врожайності та визначення якісних показників зерна. В період завершення цвітіння (ВВСН 79) був проведений облік висоти рослин, діаметра кошика та стебла, а також маси кореневої системи.

Зокрема було відмічено різницю у розвитку рослин за висотою, та масою кореневої системи (рис. 1).

Так висота рослин варіювала в межах від 132 до 171 см і загалом була меншою при застосуванні в якості припосівного добрива продукту Поліфоска 8:24:24 – 132 та 145 см при дозах внесення 100 та 150 кг відповідно. При застосуванні добрива Яра Міла показник становив відповідно 171 та 170 см. При цьому слід відмітити, що використання добрива Яра Міла сприяло формуванню більшої висоти рослин, відносно альтернативного добрива аналогічного складу. Відсутність зміни висоти соняшнику при збільшенні дози внесення добрива ймовірно вказує на достатній для реалізації генетичного потенціалу висоти рівень забезпечення елементами живлення навіть за умови меншої дози. Наявність істотної різниці у морфології рослини при внесенні різних добрив однакового складу за азотом, фосфором та калієм (що було перевірено в лабораторних умовах), може свідчити про дію додаткового чинника в складі добрива Яра Міла, наприклад присутності там певної сукупності мікроелементів, які сприяють кращому розвитку рослин. На користь останньої тези свідчить також значна розбіжність у масах корневих систем на варіантах. Так при застосуванні добрива Поліфоска в дозах 100 та 150 кг маса кореневої системи становила відповідно 101 та 162 г, тоді як при внесенні аналогічних доз Яра Міла – 582 та 690 г. Подібний ефект ми спостерігали на соняшнику при застосуванні регуляторів росту на основі інгібіторів гібереліну, однак в такому разі висота рослин зазвичай зменшується відносно контрольних варіантів.

В даному випадку можна констатувати кращий розвиток рослини як в підземній, так і в надземній частині. Сам по собі факт суттєво кращого розвитку кореневої системи є вкрай важливим, оскільки в подальшому такі рослини матимуть кращий доступ до ґрунтової вологи, більшу площу живлення, а, отже, і вищий потенціал врожайності за інших рівних умов.

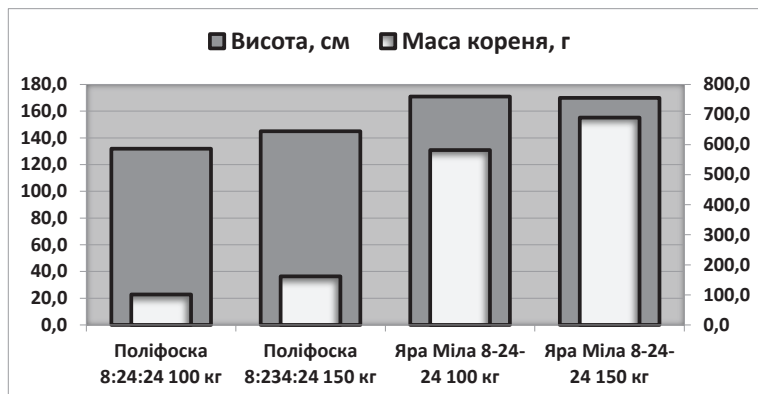


Рис. 1. Висота рослин соняшнику та маса кореневої системи на варіантах дослідження

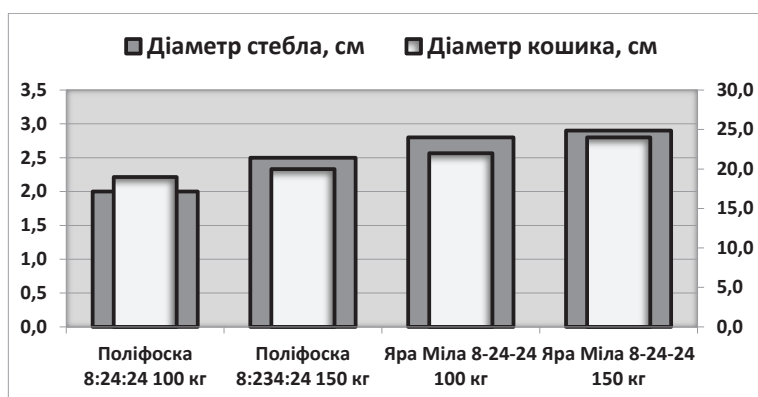


Рис. 2. Середній діаметр стебла та кошика на варіантах дослідження

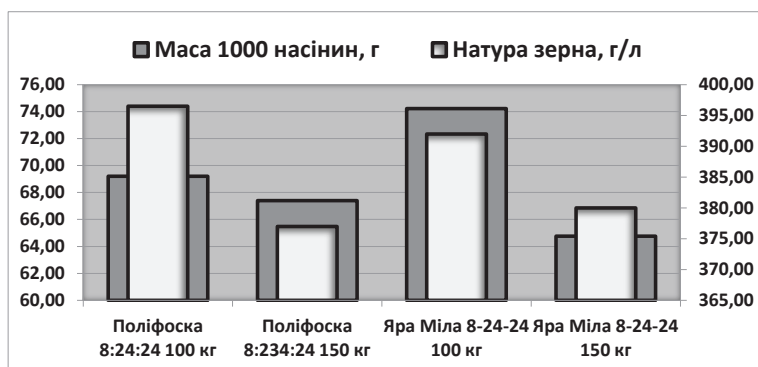


Рис. 3. Маса 1000 зерен та натура зерна соняшника на варіантах дослідження

Паралельно був проведений облік діаметра кошика та стебла рослин по варіантах (рис. 2).

Загальна тенденція кращого розвитку рослин при застосуванні добрива Яра Міла зберігається. Так діаметр стебла при застосуванні доз 100 та 150 кг становив відповідно 2,8 та 2,9 см, що на 0,8 та 0,4 см перевищувало значення показника при застосуванні добрива Поліфоска. Як і у випадку із висотою рослин, помітна тенденція до збільшення діаметра стебла при збільшенні дози Поліфоски, тоді як різні дози застосування добрива Яра Міла не чинили істотного впливу на значення показника. При цьому навіть при вищій дозі Поліфоски, діаметр стебла був менший.

Повністю аналогічна ситуація із діаметром кошика. Так при застосуванні Поліфоски діаметр кошика становив 19 та 20 см, тоді як при аналогічних дозах Яра Міла відповідно 22 та 24 см. З точки зору генетичного потенціалу та морфології рослини, відповідно до рекомендацій оригінатора гібриду, оптимальним для формування максимальної врожайності та якості врожаю є діаметр кошика в межах 18–22 см. Відхилення в менший бік несе загрозу недоотримання врожаю, а збільшення понад – погіршення якісних показників.

Технічна стиглість посіву досягнута в період 10-12.09. Збір врожаю був проведений 06.10.2022 прямим комбайнуванням, із проведенням обліку врожайності та аналізом зразків насіння. Обмолоту передувало тривалий дощовий період, що затримало збирання врожаю, та, ймовірно, вчинило негативний вплив на якісні показники насіння. Збиральна вологість в межах 14–15%.

Лабораторне дослідження показало суттєву варіацію якісних показників залежно від удобрення (рис. 3).

Так маса тисячі зерен варіювала в межах 64,8–74,2 г. Збільшення дози внесення обох видів добрив сприяло зменшенню маси тисячі зерен, для Поліфоски з 69,2 до 67,4 г (на 3%) та з 74,2 до 64,8 г для Яра Міла (-12,7%).

Таке явище може бути пов'язане із збільшенням загальної кількості насіння при збільшенні дози внесення добрив, що було ілюстроване збільшенням діаметра кошика (рис. 2). Цим же можна пояснити провал показника на варіанті із внесенням 150 кг Яра Міла, на якому було відмічено діаметр кошика 24 см.

Аналогічну тенденцію спостерігаємо і для показника натурності зерна. Так найвищою натурою характеризувався варіант із внесенням 100 кг Поліфоски – 396,5 г/л, тоді як при внесенні цього ж добрива в дозі 150 кг натура зменшувалася до 377 г/л (на 5,1%). При внесенні Яра Міла зменшення показника склало 3%, при цьому істотної відмінності значень при внесенні однакових доз різних добрив не було.

Також було проведено аналіз насіння за показником олійності (рис 4).

Найменшу олійність (43,7%) було отримано на варіанті внесення 150 кг Поліфоски,

при цьому зменшення показника від збільшення дози добрива склало 1,9 абсолютних відсотка. Натомість при застосуванні Яра Міла вміст олії складав 44,5 та 45,1% при дозах внесення 100 та 150 кг/га відповідно. Важливо відмітити, що не було зафіксоване падіння олійності при збільшенні дози.

Збиральна вологість була мінімальною на варіанті Яра Міла 100 кг, і складала 14,2%. Зважаючи на тривалий дощовий період, показник вологості не є об'єктивним для оцінки швидкості досягання посіву.

Результати врожайності наведені на рисунку 5.

За показниками врожаю слід відмітити наступні тенденції:

- збільшення врожайності при збільшенні дози внесення Поліфоски з 3,37 до 3,49 т/га, приріст 3,6%;
- значно вищу врожайність на варіанті Яра Міла 100 кг, відносно аналогічного варіанту із внесенням Поліфоски – 3,85 т/га проти 3,37 т/га. Приріст врожайності становив 14,2%;
- врожайність на варіантах із внесенням 150 кг обох видів добрив статистично не відрізнялась і становила 3,49–3,50 т/га.

Таким чином при застосуванні в дозі 100 кг/га добрива Яра Міла 8:24:24 дозволило сформувати значно кращу врожайність, однак внесення цього ж добрива в дозі 150 кг/га призвело до зниження врожайності. Така ситуація ймовірно є наслідком відміченої вище закономірності щодо закладки надміру великого кошика. На етапі закладки генеративних органів було хороше забезпечення елементами живлення та додатковими

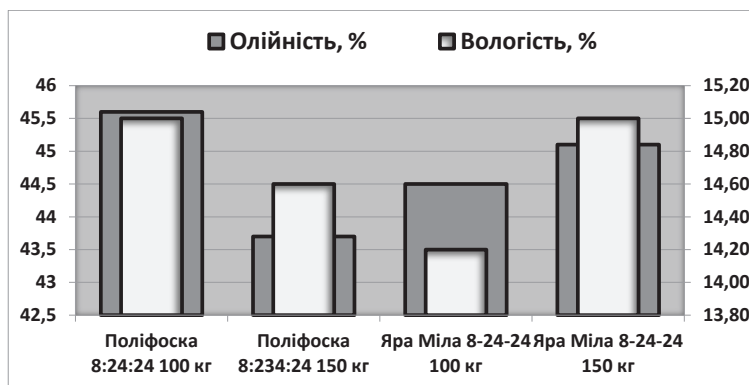


Рис. 4. Олійність та вологість насіння соняшнику за різного удобрення

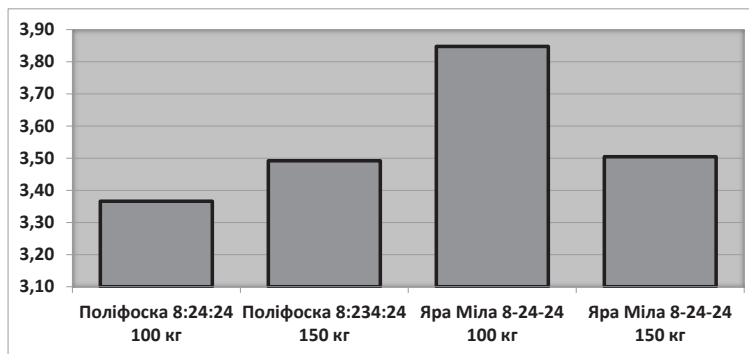


Рис. 5. Врожайність ріпаку за різного удобрення, т/га

необхідними сполуками, однак наявних у ґрунті ресурсів не вистачило для повноцінної реалізації закладеного потенціалу. Це призвело до формування великої кількості дрібного насіння (низька маса тисячі зерен), поганого виповнення зернівки (низька натура зерна), та, як наслідок, зниження врожайності.

Висновки. Проведені дослідження показали, що якісні та кількісні показники врожаю соняшнику істотно змінюються залежно від внесення конкретного виду мінерального добрива навіть за умови аналогічного вмісту азоту, фосфору та калію в них. Так при застосуванні добрива Яра Міла 8:24:24 посіви краще розвивали кореневу систему, характеризувались більшим діаметром стебла та кошика, що в результаті дозволило сформуванню більшої врожайності з кращими якісними показниками.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Агропромисловий комплекс України: стан, тенденція та перспективи розвитку. Інформ.-аналіт. Збірник. К.: ІАЕ УААН, 2002, Вип. 5, 409 с.
2. Бутенко А. О. Сортові особливості формування урожаю соняшнику в умовах північно-східної України: автореф. дис. канд. с.-г. наук: 06.01.09 / А. О. Бутенко; Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва УААН. – Х., 2005, 20 с.
3. Гарбар Л. А., Ковтун Т. В. Формирование площади листовой поверхности гибридов подсолнечника под влиянием минерального удобрения. *Вестник Алтайского государственного аграрного университета*. 2018, № 11 (169), С. 19-22
4. Горбатюк Є. М., Гарбар Л. А. Формирование производительности посевов подсолнечника при различных условиях сева. *Вестник Алтайского государственного аграрного университета*. 2017, № 8 (134), С. 53-56.
5. Лихочвор В. В. Рослинництво. Сучасні інтенсивні технології вирощування основних польових культур. Львів: Укр. технології, 2006, 614 с.
6. Пересадко М. С. Закономерности реакции новых гибридов подсолнечника на фон минерального питания и нормы высева семян. *Научно-технический бюллетень Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур*. 2009, № 2 (141), с. 24-27.
7. Технология промышленного семеноводства подсолнечника и кукурузы на востоке Украины: практическое руководство / Краевский А. Н. др. – Луганск, 2003, 43 с.
8. Удова Л. О. Підвищення стійкості виробництва соняшнику. *Економіка АПК*. 2003, № 9, С. 32-37.
9. Цветкова Н. М., Сараненко І. І. Вплив добрив на показники якості чорнозему. *Вісник Дніпропетровського університету. Біологія. Екологія*. 2010, № 18 т. 1, с. 117-122.
10. Шакалий С. Н. Влияние систем защиты на формирование урожайного потенциала гибридов подсолнечника. *Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии*, 2019, № 3, с. 42-45.

REFERENCES:

1. *Ahropromyslovyyi kompleks Ukrainy: stan, tendentsiia ta perspektivy rozvytku (2002)*. informatsiino-analitychnyi zbirnyk [Agro-industrial complex of Ukraine: state, trend and development prospects. Informational analytical issue], Vol 5.
2. Butenko A. O. (2005) *Sortovi osoblyvosti formuvannia urozhaiu soniashnyku v umovakh pivnichno-skhidnoi Ukrainy*: avtoref. dys. kand. s.-h. nauk : 06.01.09 [Varietal features of the formation of the sunflower crop in the conditions of northeastern Ukraine. Ph.D thesis]; Instytut roslynnystva im. V. Ya. Yurieva UAAN.

3. Harbar I. A., Kovtun T. V. (2018) *Formyrovanye ploschady lystovoi poverkhnosti hybrydov podsolnechnyka pod vliyaniem myneralnoho udobreniya*. Vestnyk Altaiskoho hosudarstvennoho ahrarnoho unyversyteta [Formation of the leaf surface area of sunflower hybrids under the influence of mineral fertilizer. Bulletin of the Altai State Agrarian University]. Vol. 11 (169), pp. 19-22
4. Horbatiuk Ye. M., Harbar L. A. (2017) *Formyrovanye proyzvodytelnosti posevov podsolnechnyka pry razlychnikh uslovyakh seva*. Vestnyk Altaiskoho hosudarstvennoho ahrarnoho unyversyteta [Formation of productivity of sunflower crops under various sowing conditions. Bulletin of the Altai State Agrarian University], Vol.8 (134), pp. 53-56.
5. Lykhochvor V. V. (2006) *Roslynnystvo. Suchasni intensyvni tekhnolohii vyroshchuvannia osnovnykh polovykh kultur* [Modern intensive technologies of cultivation of the main field crops]. Lviv: Ukr. Tekhnolohii.
6. Peresadko M. S. (2009) *Zakonomernosti reaktsyy novykh hybrydov podsolnechnyka na fon myneralnoho pytanyia y normi vyseva semian*. Nauchno-tekhnicheskyyi biulleten Vserossyiskoho nauchno-yssledovatelskoho ynstytuta maslychnykh kultur [Laws of reaction of new sunflower hybrids against the background of mineral nutrition and seed sowing rates. Scientific and technical bulletin of the All-Russian Research Institute of Oilseed Crops]. Vol. 2 (141), pp. 24-27.
7. Kraevskiy A. N. (2003), *Tekhnolohiya promyshlennoho semenovodstva podsolnechnyka i kukuruzy na vostoce Ukrainy: praktycheskoe rukovodstvo* [Technology of industrial seed production of sunflower and corn in eastern Ukraine: a practical guide], Luhansk, 2003.
8. Udova L. O. (2003), *Pidvyshchennia stiiikosti vyrobnystva soniashnyku*. Ekonomika APK [Increasing the sustainability of sunflower production. Economy of agro-industrial complex], Vol. 9, pp. 32-37.
9. Tsvetkova N. M., Saranenko I. I. (2010), *Vplyv dobryv na pokaznyky yakosti chornozemu*. Visnyk Dnipropetrovskoho unyversytetu. Biolohiia. Ekolohiia [The effect of fertilizers on quality indicators of chernozem. Bulletin of Dnipropetrovsk University. Biology. Ecology], Vol.18 t1, pp 117-122.
10. Shakalyi S. N. (2019), *Vliyanye system zashchyty na formyrovanye urozhaihoho potentsyala hybrydov podsolnechnyka*. Vestnyk Belorusskoi hosudarstvennoi selskokhoziaistvennoi akademii [The influence of protection systems on the formation of the yield potential of sunflower hybrids. Bulletin of the Belarusian State Agricultural Academy], Vol.3, pp. 42-45.

Фурманець О.А. Розвиток та продуктивність соняшнику на дерново-підзолистих ґрунтах західного Полісся при застосуванні різних видів комплексних добрив

Мета. Дослідження мало на меті визначення порівняльної ефективності різних видів мінеральних добрив аналогічного складу.

Методи. Дослідження проведені на території Рівненського району Рівненської області, ґрунтово-кліматична зона Західного Полісся України. Ґрунт ділянки – дерново-підзолистий супіщаний, типовий для зони. Посів здійснювався посівним комплексом Ведерштад Темпо 8 із одночасним внесенням гранульованих комплексних добрив згідно схеми. Інші види комплексних добрив при вирощуванні не застосовувалися. На всіх варіантах випробування застосовувалося азотне живлення у формі внесення аміачної селітри 150 кг/га перед посівом культури. Гібрид Бельведер, норма висіву 60 тисяч насінин на гектар. Термін посіву 02.05.2022. Попередник – кукурудза на зерно, обробіток ґрунту нульовий.

Результати. Матеріал висвітлює нерівнозначність отриманих агрономічних ефектів при застосуванні кон-

кретних мінеральних добрив аналогічного складу за вмістом азоту, фосфору та калію. Обґрунтовано не лише зміни врожайності соняшнику при застосуванні різних видів добрив, а й істотну варіацію якісних показників зерна – маси 1000 зерен, натурі, олійності. При цьому отримані показники продуктивності чітко корелюють із морфологічними особливостями рослин, що були відслідковані впродовж вегетації. Так застосування мінерального добрива Яра Міла 8:24:24 чинило істотний позитивний вплив відносно конкурентного продукту аналогічного складу на розвиток кореневої системи, діаметр стебла та кошика. Разом із тим, застосування вказаного добрива зумовило збільшення висоти рослин на 25-30 см, що є додатковим фактором ризику і потребує врахування в загальній технології вирощування культури. Окремо слід відзначити, що підвищення дози внесення добрива Яра Міла спричинило загальне зниження врожайності відносно застосування в меншій дозі, чого не спостерігалось при використанні добрива Поліфоска 8:24:24.

Висновки. Застосування припосівного внесення гранульованого комплексного добрива Яра Міла показало комплексний позитивний ефект на розвиток та продуктивність соняшнику в умовах, що досліджувалися відносно конкурентного продукту аналогічного складу.

Ключові слова: соняшник, припосівне удобрення, якісні показники зерна, фосфорно-калійне живлення, приріст врожаю.

Furmanets O.A. Development and productivity of sunflower on sod-podzolic soils of Western Polissia with the application of various types of complex fertilizers

Purpose. The purpose of the study was to determine the comparative effectiveness of different types of mineral fertilizers of a similar composition.

Methods. The research was carried out on the territory of the Rivne's district, the soil-climatic zone of the Western Polissia of Ukraine. The soil of the site is sod-podzolic sandy

loam, typical for the zone. Sowing was carried out with the Vaderstad Tempo 8 seeding complex with the simultaneous application of granular complex fertilizers according to the scheme. Other types of complex fertilizers were not used during cultivation. Nitrogen nutrition – 150 kg/ha of ammonium nitrate before sowing at all variants of the test. Hybrid - Belvedere, the sowing rate is 60,000 seeds per hectare. Sowing date 05/02/2022. Predecessor – corn for grain, zero tillage.

Results. The material of the article highlights the inequality of the agronomic effects obtained when using specific mineral fertilizers of a similar composition in terms of nitrogen, phosphorus and potassium content. Not only the changes in the yield of sunflower when using different types of fertilizers, but also the significant variation of quality indicators of grain - weight of 1000 grains, nature, oiliness - are substantiated. At the same time, the productivity indicators obtained are clearly correlated with the morphological features of the plants, which were monitored during the growing season. Thus, the use of mineral fertilizer Yara Mil 8:24:24 had a significant positive effect on the development of the root system, the diameter of the stem and the basket, compared to a competitive product of a similar composition. At the same time, the use of this fertilizer led to an increase in the height of plants by 25-30 cm, which is an additional risk factor and needs to be taken into account in the general technology of crop cultivation. Separately, it should be noted that increasing the dose of Yara Mil fertilizer caused a general decrease in yield relative to the use of a lower dose, which was not observed when using Polifoska 8:24:24 fertilizer.

Conclusions. The application of granular complex fertilizer Yara Mila showed a complex positive effect on the development and productivity of sunflower in the studied conditions.

Key words: sunflower, sowing fertilizer, grain quality indicators, phosphorus-potassium nutrition, yield increase.