

14. Букша І.Ф., Пастернак В.П. Стратегічні напрями запобігання та адаптації до зміни клімату в галузі лісового господарства України. Кліматична адаптація в Україні: стан, виклики та перспективи (присвячена Всесвітньому Дню захисту клімату): Матеріали І-ї Всеукраїнської науково-практичної конференції. Херсон, 15 травня 2020 року. Херсон: ДВНЗ «ХДАУ». 2020. С. 11–16.

15. Стратегія адаптації до зміни клімату сільського, лісового та рибного господарств України до 2030 року. Загальна частина. Стратегія розроблена на виконання розпорядження Кабінету Міністрів України від 6 грудня 2017 року №878 «Про затвердження плану заходів щодо виконання Концепції реалізації державної політики у сфері зміни клімату на період до 2030 року». URL: https://www.uahhg.org.ua/wp-content/uploads/2019/08/%D0%A1%D1%82%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%B5%D0%B3%D1%96%D1%8F-_29.05.19.pdf (дата звернення 10.01.2023).

16. Криворученко З.Р. Тенденції та можливі наслідки глобальних та регіональних змін клімату. *Державне управління: удосконалення та розвиток*. 2014. № 9. URL: <http://www.dy.nayka.com.ua/?op=1&z=754> (дата звернення: 10.01.2023).

УДК 635.21:631.8

DOI <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2023.129.20>

ВИВЧЕННЯ РЕАКЦІЇ КАРТОПЛІ НА ВИКОРИСТАННЯ СИДЕРАТИВ І СОЛОМИ В ЯКОСТІ ДОБРИВ

Фурман В.М. – к.с.-г.н.,

доцент кафедри агрохімії, ґрунтознавства та землеробства,
Національний університет водного господарства та природокористування

Мороз О.С. – к.с.-г.н.,

доцент кафедри агрохімії, ґрунтознавства та землеробства,
Національний університет водного господарства та природокористування

Люсак А.В. – к.т.н.,

доцент кафедри землеустрою, кадастру, моніторингу земель
та геоінформатики,

Національний університет водного господарства та природокористування

Солодка Т.М. – к.с.-г.н.,

доцент кафедри агрохімії, ґрунтознавства та землеробства,
Національний університет водного господарства та природокористування

Мета роботи – встановити вплив сидератів і соломи, як різновидів органічних добрив на урожайність і якість картоплі, що вирощується на дерново-підзолистих зв'язно-піщаних ґрунтах в умовах Західного Полісся України. Дослідження проводилось протягом 2019–2021 років шляхом закладки польового досліджу у фермерському господарстві «Бронне» Рівненської області Рівненського району. Картопля сорту Слов'янка вирощувалась в ланці сівозміни: пшениця озима-картопля-ячмінь ярий. Після збирання пшениці озимої згідно схеми досліджу солому залишали в полі. В якості сидерату використовувалась редька олійна.

Проведені дослідження в умовах Рівненської області по вивченню реакції картоплі на використання сидератів і соломи в якості добрив дозволяють зробити наступні висновки: внесені органічні добрива в нормі 60 т/га, сидерат 20 т/га та солома збільшують схожість насіння картоплі на 1–2 тис. шт/га; аналіз урожайності картоплі показує, що

в середньому за роки досліджень отримано істотні прибавки по всіх варіантах досліджу. Найвищу урожайність картоплі отримали на варіанті з внесенням 60 т/га гною – 30,7 т/га, що на 5,6 т/га більше ніж на контролі. Крохмальність при цьому складає 24,9%, що на 2,4% перевищує контроль. Застосування на зелене добриво олійної редьки, що забезпечує врожайність зеленої маси в межах 20 т/га, дає можливість на 4,1 т/га збільшити урожайність картоплі (контроль 25,1 т/га), і підвищити вміст крохмалю в бульбах на 2,5%; всі внесені органічні добрива позитивно впливають на структуру урожаю картоплі, збільшуючи долю великої фракції 80 г і зменшуючи долю фракції 30 г.; розрахунки економічної ефективності показали, що всі варіанти досліджу є економічно вигідними, однак найбільш ефективним є варіант з внесенням сидерату 20 т/га окупність додаткових витрат, на якому складає 2,4 грн/грн. затрат.

Враховуючи наведені висновки можна зробити пропозицію виробникам: на дерново-підзолистих зв'язно-піщаних ґрунтах в умовах Західного Полісся України в якості органічного добрива пропонується використовувати редьку олійну на сидерат, що забезпечує урожайність зеленої маси в межах 20 т/га.

Ключові слова: картопля, сидерати, солома, урожайність, якість бульб.

Furman V.M., Moroz O.S., Lusak A.V., Solodka T.M. Study of the reaction of potatoes to the use of siderates and straw as fertilizers

The purpose of the work is to determine the influence of siderates and straw as types of organic fertilizers on the yield and quality of potatoes grown on sod-podzolic cohesive-sandy soils in the conditions of the Western Polissia of Ukraine. The research was conducted during 2019–2021 by setting up a field experiment in the Bronne farm of Rivne region, Rivne district. Potatoes of the Slovianka variety were grown in a chain of crop rotation: winter wheat-potatoes-spring barley. After harvesting winter wheat according to the experimental scheme, straw was left in the field. Oily radish was used as a sider.

Conducting research in the conditions of the Rivne region to study the reaction of potatoes to the use of siderates and straw as fertilizers allows us to draw the following conclusions: applied organic fertilizers at the rate of 60 t/ha, siderate 20 t/ha and straw increase the germination of potato seeds by 1–2 thousand pcs/ha; the analysis of potato yield shows that on average, during the years of research, significant increases were obtained in all variants of the experiment. The highest yield of potatoes was obtained on the variant with the introduction of 60 t/ha of manure – 30.7 t/ha, which is 5.6 t/ha more than on the control. At the same time, the starch content is 24.9%, which is 2.4% higher than the control. The use of oil radish as a green fertilizer, which ensures the yield of green mass in the range of 20 t/ha, makes it possible to increase the yield of potatoes by 4.1 t/ha (control 25.1 t/ha), and to increase the starch content in tubers by 2, 5%; all applied organic fertilizers have a positive effect on the structure of the potato crop, increasing the proportion of the large fraction of 80 g and decreasing the proportion of the fraction of 30 g; calculations of economic efficiency showed that all options of the experiment are economically profitable, but the most effective is the option with the introduction of siderate of 20 t/ha, the payback of additional costs, which is 2.4 hryvnias/hryvnias. costs

Considering the above conclusions, it is possible to make a proposal to producers: on sod-podzolic, cohesive-sandy soils in the conditions of the Western Polissia of Ukraine, it is suggested to use radish oil as an organic fertilizer, which ensures the yield of green mass in the range of 20 t/ha.

Key words: potatoes, siderates, straw, productivity, tuber quality.

Постановка проблеми. Сучасне життя ставить перед виробниками сільськогосподарської продукції завдання отримувати високі урожаї екологічно чистої і дешевої продукції без шкоди для зовнішнього середовища. В умовах ринкової економіки, дороговизни енергоносіїв та мінеральних добрив не всі господарства можуть собі дозволити їх купівлю, тому необхідним є пошук альтернативних джерел, які могли б успішно конкурувати з застосуванням мінеральних добрив.

Картопля – найпопулярніша і улюблена населенням всієї земної кулі культура. Народи багатьох країн не можуть обходитись без неї як і без хліба. Тому картоплю заслужено називають другим хлібом. Проте як не можна стисло охарактеризувати цінність цієї культури, так не можна однозначно визначити і універсальність її використання.

Завдання із підвищення урожайності сільськогосподарських культур на основі застосування ресурсозберігаючих технологій з підвищенням родючості ґрунту спонукають до використання різноманітних післяжнивних посівів – сидератів а також побічної продукції – соломи для удобрення полів. Картопля добре реагує на забезпечення орного шару органічною речовиною. Тому питання ефективного використання добрив при вирощуванні картоплі є досить актуальним [1, с. 6]. Особливо зважаючи на те, що в Україні щорічні площі під картоплю займають приблизно 1,5 млн га [2, с. 383].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Значний внесок в розробку практичних та теоретичних заходів використання сидератів і побічної продукції для поліпшення родючості ґрунтів, підвищення урожайності сільськогосподарських культур зробили Є.К. Алексєєв, О.М. Бердніков, І.А. Шувар, А.Д. Балаєв, К.І. Довбан, С.С. Антонєць та ін. Ними доведено, що ефективним агрозаходом, сприяючим активізації процесів гуміфікації органічних речовин є застосування соломи із сидератами [3, с. 24].

Для підживлення ґрунту органічною речовиною необхідно використовувати зелені добрива. А.В. Дацько (2009), К.І. Довбан (2000) стверджують, що за своєю дією на ґрунт сидерати рівноцінні середнім нормам внесення гною.

Зважаючи на недостатність традиційних ресурсів органічних добрив в Україні, максимальне використання органічної маси післяжнивних решток попередників і сидератів сьогодні стало ефективним резервом забезпечення ґрунту органічними речовинами. Саме вони та інша вторинна продукція землеробства стають незамінним матеріалом ґрунтоутворення з нагромадженням гумусу і необхідних поживних речовин для живлення рослин та ґрунтових мікроорганізмів [4, с. 257; 5, с. 175].

Сидератам належить особлива роль у забезпеченні екологічної рівноваги агрофітоценозів. Найбільш ефективно внесення сидеральних добрив, за результатами досліджень українських вчених, спостерігається при вирощуванні картоплі, кормових та цукрових буряків, кукурудзи.

Зелене добриво є невичерпним, постійно поновлювальним джерелом органічної речовини. За даними наукових досліджень загортання в ґрунт 15–20 т/га зеленої маси рослин-сидератів забезпечує ефект, рівноцінний внесенню 20 т/га гною. Слід відмітити, що витрати енергії на удобрення одного гектара із розрахунку 30 т/га гною підвищують витрати на вирощування сидератної культури більше як в 2,5 рази [6, с. 3].

Крім того, за даними наших досліджень та інших дослідників в регіоні Західного Полісся застосування зелених добрив також позитивно впливає на структуру піщаних ґрунтів та сприяє формуванню оптимального водного режиму. По своїй ефективності вони відповідають внесенню 9...13 т/га гною.

Одним із найбільш дешевих і доступних енергетичних матеріалів для підживлення ґрунту органікою є побічна частина урожаю сільськогосподарських культур – солома, стебла кукурудзи та ін. Варто пам'ятати, що 5 тон сухої маси соломи містять у загальному близько 4,8 тон органіки. В перерахунку на гній із вмістом сухої маси 25% це дорівнює його внесенню 15,5 тон. Безпосереднє використання соломи на удобрення майже у 8 разів зменшує затрати праці на приготування та внесення соломистого гною [7, с. 16].

Сидерати підвищують урожайність на 40...44% порівняно з варіантом без застосування добрив. Зелене удобрення поліпшує якість бульб картоплі та структуру урожаю [7, с. 25].

З точки зору економіки господарювання використання соломи зернових культур є відносно недорогим заходом, при тому, що з нею вноситься лігніну (субстратного попередника гумусу) втричі більше, ніж з рослинними рештками багаторічних трав [8, с. 21].

Тому одним із ефективних засобів підвищення родючості ґрунту є зелені добрива – це найдешевший і найефективніший спосіб комплексного відродження землі [9, с. 176]. Широке використання сидеральних культур та соломи підвищує ефективність природокористування, сприяє підвищенню родючості ґрунту, отриманню високих урожаїв сільськогосподарських культур з належною якістю продукції.

Постановка завдання. Мета роботи – встановити вплив сидератів і соломи, як різновидів органічних добрив на урожайність і якість картоплі, що вирощується на дерново-підзолистих зв'язно-піщаних ґрунтах в умовах Західного Полісся України. Дослідження проводилось протягом 2019–2021 років шляхом закладки польового досліду у фермерському господарстві «Бронне» Рівненської області Рівненського району.

Польовий дослід закладений за схемою:

1. Контроль – без добрив;
2. Сидерати 20т/га;
3. Солома 5т/га;
4. Гній 60т/га.

Посівна площа ділянки – 10 м², облікова – 60 м². Повторення досліду – триразове. Картопля сорту Слов'янка вирощувалась в ланці сівозмін: пшениця озима-картопля-ячмінь ярий. Після збирання пшениці озимої згідно схеми досліду солому залишали в полі. В якості сидерату використовувалась редька олійна.

Виклад основного матеріалу досліджень. В досліді картопля висаджувалась з розрахунку 50–55 тис. кущів на 1 га, що є оптимальною величиною для даного сорту і типу ґрунту. Цікавим показником є схожість насіння картоплі і кількість кущів, які збереглися до збирання. Облік кущів на 1 га проводився по варіантах досліду при появі масових сходів і перед збиранням урожаю. Дані про густоту посівів свідчать, що за 2019–2021 роки по всіх варіантах досліду становила 49 тис. кущів на гектар при густоті сходів на контролі 48 тис. кущів/га.

Облік кущів картоплі перед збиранням врожаю показав аналогічну закономірність. Кількість кущів/га не змінилася порівняно із сходами (49 тис./га) на варіантах із внесенням сидератів і гною, зменшилась на варіанті із внесенням соломи і становить 48 тис./га та на контролі (47 тис./га). З отриманих даних можна судити, що внесені добрива позитивно впливають як на схожість насіння, так і на виживаємість кущів до збирання.

Багаточисельними дослідженнями, що проводились на Поліссі України встановлено, що водний режим ґрунтів цієї зони є ведучим ґрунтовим режимом. Від нього залежить поживний, тепловий режим, газообмін і рівень окисно-відновних біологічних процесів, що в кінцевому результаті формує урожай культури.

Формування вологості і вологозапасів дерново – підзолистих зв'язно-піщаних ґрунтів, особливо в теплий період року, обумовлюється в основному за рахунок випадання опадів і капілярного притоку води від рівня ґрунтових вод, а також транспірації і випаровування. На дослідних ділянках на всіх варіантах визначали запаси продуктивної вологи та щільність ґрунту перед збиранням урожаю картоплі в шарі 0–20 см і 0–100 см ґрунту. Дослідження показали, що запаси продуктивної вологи в шарі ґрунту 0–20 см в середньому за роки досліджень на варіанті

з сидератами зменшувались на 3,3 мм порівняно з контролем, в той час як на варіанті з внесенням гною збільшувались на 5,1 мм. На варіанті з внесенням соломи вони практично не змінювались в порівнянні з контролем (9,7 мм).

В метровому шарі ґрунту відмічено аналогічні зміни по варіантах досліді, хоча можна відмітити варіант з внесенням соломи, де вологозапаси найвищі і перевищують контроль на 10,9 мм. Найнижчі вологозапаси спостерігаються на варіанті з приорюванням сидератів (на 17,7 мм менші ніж на контролі).

Аналізуючи дані визначення щільності ґрунту перед збиранням картоплі можна зробити висновок, що на всіх варіантах досліді вона знаходиться в оптимальних межах. Найменша щільність ґрунту спостерігається на варіанті з внесенням соломи (0,87 г/см³) порівняно з контролем (0,98 г/см³). Найбільша її величина на варіанті з сидератами (1,01 г/см³).

Основним критерієм, по якому оцінюється ефективність запроваджуваних агротехнічних та агроеліоративних заходів як на меліорованих так і на богарних землях є урожайність вирощуваних сільськогосподарських культур. Досліджувані нами ґрунти бідні на гумус і середньо забезпечені рухомим фосфором і калієм. Тому для них є досить актуальним внесення органічних добрив. Дані про урожайність картоплі по варіантах досліді наведені в таблиці 1.

Таблиця 1

Урожайність картоплі в залежності від виду добрив, т/га

| № варіантів | Зміст варіантів | 2019 | 2020 | 2021 | середнє | +, – до контролю |
|---------------|-----------------------|------|------|------|---------|------------------|
| 1 | Без добрив – контроль | 23,1 | 26,3 | 25,8 | 25,1 | – |
| 2 | Сидерати 20 т/га | 27,8 | 30,1 | 29,7 | 29,2 | 4,1 |
| 3 | Солома 5 т/га | 24,9 | 27,2 | 26,6 | 26,2 | 1,1 |
| 4 | Гній 60 т/га | 28,1 | 32,6 | 31,3 | 30,7 | 5,6 |
| НІР 0,5, т/га | | 0,17 | 0,24 | 0,23 | 0,20 | – |

Аналіз урожайності картоплі показує, що в середньому за роки досліджень отримано істотні прибавки на всіх варіантах досліді. Приріст урожаю від внесення гною в нормі 60 т/га становив 5,6 т/га, від приорювання сидерату 4,1 т/га. Найменший приріст урожаю картоплі отримали при внесенні соломи – 1,1 т/га. Отримані результати свідчать про високу ефективність застосування всіх видів добрив під картоплю.

Під час росту і розвитку бульби картоплі виростають різної ваги і різного розміру. Всі вони мають сферу свого застосування: на насіння, на корм, на переробку, на харчові цілі. Зазвичай, найбільше для харчових цілей використовується велика фракція картоплі. Після збирання врожаю картоплі ми її розділили на фракції < 30 г, 30–50 г, 50–80 г, > 80 г і зважили, встановивши тим самим структуру врожаю картоплі в залежності від удобрення.

Аналіз структури урожаю показує, що застосування органічних добрив збільшує питому вагу великої фракції 80 г і зменшує питому вагу дрібної фракції 30 г. Так, при внесенні гною питома вага фракції 80 г збільшилась на 10%, при внесенні сидератів на 6% а при внесенні соломи на 4% порівняно з контролем. Навпаки, дрібна фракція 30 г зменшилась на варіанті з внесенням гною на 16%, з внесенням сидерату на 9%, з внесенням соломи на 6% порівняно з контролем. Всі внесені

органічні добрива позитивно впливають на структуру урожаю картоплі збільшуючи долю великої 80 г фракції і зменшуючи долю фракції 30 г.

Збільшення урожайності вирощуваних культур при проведенні різних агротехнічних заходів далеко не завжди супроводжується підвищенням його якісних характеристик. Це особливо відноситься до овочевих культур, коренеплодів та картоплі. Зачасту можна отримати більший урожай, але гіршої якості і навпаки. В зібраних бульбах картоплі ми визначали вміст крохмалю, як основного показника в якості картоплі та вміст сухої речовини і нітратів (таблиця 2).

Аналіз отриманих даних показує, що внесення запропонованих органічних добрив в середньому за роки досліджень сприяло підвищенню вмісту крохмалю в бульбах картоплі. Найбільше він підвищився на варіанті з внесенням соломи на 3,1%, на варіанті з сидератами на 2,5% і на варіанті з гноєм на 2,4%.

Вміст сухої речовини в картоплі змінювався дещо по іншому. Найбільше вона зросла на варіанті з гноєм на 3,7%, потім на варіанті з внесенням соломи на 1,9% і з внесенням сидератів на 1,5%. Вміст нітратів найбільше зріс порівняно з контролем на варіантах з внесенням соломи і гною (відповідно на 40 і 36 мг/кг). При використанні сидератів вміст нітратів навіть дещо знизився.

Таблиця 2

**Якісні показники бульб картоплі в залежності від виду добрив
(середнє за роки досліджень)**

| № варіанту | Зміст варіантів | Крохмаль, % | Суха речовина, % | Нітрати, мг/кг |
|------------|-----------------------|-------------|------------------|----------------|
| 1 | Без добрив – контроль | 22,5 | 24,9 | 116 |
| 2 | Сидерати 20 т/га | 20,5 | 26,4 | 110 |
| 3 | Солома 5 т/га | 25,6 | 26,8 | 156 |
| 4 | Гній 60 т/га | 24,9 | 28,6 | 152 |

Висновки і пропозиції. Проведені дослідження в умовах Рівненської області по вивченню реакції картоплі на використання сидератів і соломи в якості добрив дозволяють зробити наступні висновки:

– внесені органічні добрива в нормі 60 т/га, сидерат 20 т/га та солома збільшують схожість насіння картоплі на 1–2 тис. шт/га;

– аналіз урожайності картоплі показує, що в середньому за роки досліджень отримано істотні прирости по всіх варіантах досліду. Найвищу урожайність картоплі отримали на варіанті з внесенням 60 т/га гною – 30,7 т/га, що на 5,6 т/га більше ніж на контролі. Крохмальність при цьому складає 24,9%, що на 2,4% перевищує контроль. Застосування на зелене добриво олійної редьки, що забезпечує врожайність зеленої маси в межах 20 т/га, дає можливість на 4,1 т/га збільшити урожайність картоплі (контроль 25,1 т/га), і підвищити вміст крохмалю в бульбах на 2,5%;

– всі внесені органічні добрива позитивно впливають на структуру урожаю картоплі, збільшуючи долю великої фракції 80 г і зменшуючи долю фракції 30 г;

– розрахунки економічної ефективності показали, що всі варіанти досліду є економічно вигідними, однак найбільш ефективним є варіант з внесенням сидерату 20 т/га окупність додаткових витрат, на якому складає 2,4 грн/грн затрат.

Враховуючи наведені висновки можна зробити пропозицію виробникам: на дерново-підзолистих зв'язно-піщаних ґрунтах в умовах Західного Полісся України в якості органічного добрива пропонується використовувати редьку олійну на сидерат, що забезпечує урожайність зеленої маси в межах 20 т/га. Це дає можливість на 4,1 т/га збільшити урожайність картоплі і підвищити вміст крохмалю в бульбах на 2,5%. Окупність додаткових витрат при цьому становить 2,4 грн/грн затрат.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Салей С. В. Ефективність удобрення про вирощуванні картоплі на дерново-підзолистому ґрунті Передкарпаття : кваліфікаційна робота. Дубляни : ЛНАУ, 2022. 87 с.
2. Бадьорна Л. Ю., Бадьорний О. П., Стасів О. Ф. Технологія в галузях рослинництва : навчальний посібник. К : Аграрна освіта, 2009. 666 с.
3. Гораш О. С., Седнецький В. М. Вплив сумісного застосування соломи та сидератів на продуктивність кукурудзи на зерно. *Збірник наукових праць Національного наукового центру «Інститут землеробства НААН»*. Київ : ВП «Едельвейс», 2018. Вип. 1. 192 с.
4. Седнецький В. М., Козіна П. В. Урожайність кукурудзи при застосуванні післяжнивних решток попередника та сидератів. *Тенденція та відтинки сучасної аграрної науки: теорія і практика* : матеріали III Міжнародної наукової інтернет-конференції. Київ, 2021.
5. Іванишин В. В., Шувар І. А., Бахман А. І., Седнецький В. М. та ін. Солома, післяжнивні рештки і сидерати – агротехнологічні елементи біологізації сучасного землеробства : монографія / за заг. ред. І. А. Шуvara, В. М. Седницького. Івано-Франківськ : Симфонія форте, 2020. 292 с.
6. Антонєць С. С., Антогець А. С., Писаренко В. М. Органічне землеробство : з досвіду ПП «Агроєкологія» Шишацького району Полтавської області. Полтава, 2010. 198 с.
7. Кризька М. А., Бердніков О. М. Вплив сидератів на продуктивність картоплі. *Агроном*, 2016. URL: <https://www.agronom.com.ua/vplyv-syderativ-na-produktyvnist-kartopli/> (Дата звернення 12.01.2023 р.)
8. Москаленко А. М., Халєп Ю. М., Волкогон В. В. Відтворення родючості ґрунтів – вимога часу. *Чернігівщина аграрна*. 2019. № 35, квітень. С. 19–23.
9. Глушенко М. К., Крупко І. Д. Особливості застосування сидерації та роль зелених добрив у підвищенні родючості ґрунтів. *Вісник НУВГП. Серія «Сільськогосподарські науки»*. 2016. Випуск 3 (75). С. 173–178.