



Slovak international scientific journal

№39, 2020

Slovak international scientific journal VOL.1

The journal has a certificate of registration at the International Centre in Paris – ISSN 5782-5319.

The frequency of publication – 12 times per year.

Reception of articles in the journal – on the daily basis.

The output of journal is monthly scheduled.

Languages: all articles are published in the language of writing by the author.

The format of the journal is A4, coated paper, matte laminated cover.

Articles published in the journal have the status of international publication.

The Editorial Board of the journal:

Editor in chief – Boleslav Motko, Comenius University in Bratislava, Faculty of Management

The secretary of the journal – Milica Kovacova, The Pan-European University, Faculty of Informatics

- Lucia Janicka – Slovak University of Technology in Bratislava
- Stanislav Čerňák – The Plant Production Research Center Piešťany
- Miroslav Výtisk – Slovak University of Agriculture Nitra
- Dušan Igaz – Slovak University of Agriculture
- Terézia Mészárossová – Matej Bel University
- Peter Masaryk – University of Rzeszów
- Filip Kocisov – Institute of Political Science
- Andrej Bujalski – Technical University of Košice
- Jaroslav Kovac – University of SS. Cyril and Methodius in Trnava
- Paweł Miklo – Technical University Bratislava
- Jozef Molnár – The Slovak University of Technology in Bratislava
- Tomajko Milaslavski – Slovak University of Agriculture
- Natália Jurková – Univerzita Komenského v Bratislave
- Jan Adamczyk – Institute of state and law AS CR
- Boris Belier – Univerzita Komenského v Bratislave
- Stefan Fišan – Comenius University
- Terézia Majercakova – Central European University

1000 copies

Slovak international scientific journal

Partizanska, 1248/2

Bratislava, Slovakia 811 03

email: info@sis-journal.com

site: <http://sis-journal.com>

CONTENT

BIOCHEMISTRY AND GENETICS OF ANIMALS

*Kovalenko I., Onufrovyh O.,
Fafula R., Vorobets Z.*

FLUOROQUINOLONES INFLUENCE ON THE L-
ARGININE/NO SYSTEM ACTIVITY IN BLOOD
LYMPHOCYTES 3

BOTANY

Zabarna T., Pelech L.

PRODUCTIVITY OF SOYBEAN VARIETIES DEPENDING
ON THE INFLUENCE OF SOIL AND CLIMATIC
CONDITIONS OF THE RIGHT-BANK FOREST STEPPE OF
UKRAINE..... 6

Tomchuk V.

PROSPECTS OF THE STRIP-TILL TECHNOLOGY
APPLICATION IN THE CONTEXT OF REDUCTION OF
ANTHROPOGENIC LOAD ON THE SOIL11

ELECTRICAL ENGINEERING

Mandra A.

ANALYSIS OF ENERGY AND CONSTRUCTION
PARAMETERS OF THE SYNCHRONIZING GENERATOR
ON THE AVALANCHE FLIGHT DIODES.....21

GENETICS AND BIOTECHNOLOGY

Biliavtseva V.

THE PRODUCTIVITY OF THE SEPARATED PIGLETS IS AT
FEEDING OF BVMD "ENERVIC"26

Datsyuk I.

THE EFFECTS OF HETOROSIS IN THE GROWING OF
COMMERCIAL FISH33

INORGANIC CHEMISTRY

Ved V., Nikolsky V.

PROSPECTS FOR THE USE OF JET-INJECTION
TECHNOLOGIES IN THE PRODUCTION OF AMMONIA
WATER.....39

MATERIALS SCIENCE AND MECHANICS OF MACHINES

Skorokhod S., Ivanov A., Abashkin I.

STUDY OF THE ERGONOMIC PROPERTIES OF THE
ORIGINAL RESPIRATORY HALF MASK DESIGN.....43

Chepurnoi Yu.

INTEGRATED APPROACH TO VIBROACOUSTIC
DIAGNOSTICS OF INTERNAL COMBUSTION ENGINE .45

PHYSIOLOGY OF ANIMALS

Voititska O.

CONSTRUCTION OF A NEW NUTRITIONAL
ENVIRONMENT FOR THE ACCIDENTAL SELECTION OF
TUBERCULOSIS50

Chudak R., Poberezhets Y.

AMINO ACID AND CHEMICAL COMPOSITION OF
QUAIL MEAT USING ECHINACEA PALLIDA DRY
EXTRACT54

Дворазове внесення мікродобрива Вуксал Мікроплант у фазах бутонізації та формування зелених бобів, дозволило сформувати найвищі показники урожайності сої сорту Кент, які нами відзначені та становили 3,00 т/га, при цьому підвищення відносно до контролю було на рівні 0,63 т/га.

Висновки. Отже, вищі показники індивідуальної продуктивності були зафіксовані у сої сорту Кент при умові двократного застосування мікродобрив у фазах бутонізації і зелених бобів. Кількість бобів на рослину становила на цьому варіанті 24,0 шт., а кількість насінин з рослини була на рівні 62,5 шт., а їхня маса становила 9,3 г. Формування найвищих показників насінневої продуктивності сої сортів Мерлін та Кент було встановлено нами на варіанті з двократним застосуванням Вуксал Мікроплант у фазах бутонізації та утворення зелених бобів. Відтак урожайність, відповідно, складала 2,75 та 3,00 т/га.

Таким чином встановлено позитивну роль позакоренових підживлень та сортових особливостей сої при формуванні показників урожайності.

Список літератури

1. Грицюк П.М., Бачишина Л.Д. Вплив зміни кліматичних умов на динаміку врожайності зернових культур в Україні. Науковий журнал "Економіка України". 2016. № 6 (655). С. 68-75.
2. Попитченко Л.М. Погодно кліматичні умови вегетації озимої пшениці в Луганській області Збірник наукових праць Луганського Національного аграрного університету : Серія "Сільськогосподарські науки". – Луганськ : Елтон 2, 2009. Вип. 100. С. 121–124.
3. Дмитренко В.Л. Адаптації меліоративного землеробства до погоди і клімату. Вісник аграрної науки. 2003. № 2. С. 52–56.
4. Барабаш М.Б., Корж Т.В., Татарчук О.Г. Дослідження змін та коливань опадів на рубежі ХХ і ХХІ ст. в умовах потепління глобального клімату. Наук.праці УкрНДГМІ. 2004. Вип. 253. С. 92–102.
5. Тараріко Ю.О., Чернокозинський А.В., Сайдак Р.В. та ін. Вплив агротехнічних і агрометеоро-

логічних факторів на продуктивність агроєкосистем. Вісник аграрної науки. 2008. № 5. С. 64–67.

6. Жигайло О.Л., Жигайло Т.С. Оцінка впливу змін клімату на агрокліматичні умови вирощування соняшнику в Україні. Український гідрометеорологічний журнал. Вип. 17. 2016. С. 86-92.

7. Нагорний В. І. Вплив агрокліматичних умов на потенціал скоростиглих та ранньостиглих сортів сої. В. І. Нагорний, Ю. О. Романько // Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія «Агрономія і біологія». Суми, 2007. Вип. 10-11. С. 57-61.

8. Каленська С. М. Урожайність як інтегральний показник реакції рослин сої на елементи технології вирощування. [Каленська С. М., Новицька Н. В., Гарбар Л. А., Андрієць Д. В]. Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України України. 2010. Вип. 149. С. 227–234.

9. Description of the environmental damage on soybean seeds. M. R. Arango, R. M. Craviotto [and others]. Seed Science and Technology. 2006. Vol. 34. P. 133–141.

10. Камінський В. Ф. Комплексний вплив факторів інтенсифікації на формування урожаю сої у Північному Лісостепу. Вісник аграрної науки. 2006. № 9. С. 36-42.

11. Барвінченко В.І. Ґрунти Вінницької області : навч. посібн. В.І. Барвінченко, Г.М.Заболотний. Вінниця. 2004. 46 с.

12. Камінський В. Ф. Агрометеорологічні основи виробництва зернобобових культур в Україні. Вісник аграрної науки. 2006. № 7. С. 20–25.

13. Бабич А. О. Сучасне виробництво і використання сої. Бабич А. О. Урожай, 1993. 432 с.

14. Чабанюк Я. Чинники існування симбіозу *b. japonicum* — соя. Чабанюк Я., Бровко І. Пропозиція. 2017. №3. С. 36-37.

15. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. Москва: Агропромиздат, 1985. 351 с.

16. Основи наукових досліджень в агрономії. В. О. Єщенко, П. Г. Копитко, В. П. Опришко, П. В. Костогриз; [за ред. В. О. Єщенка]. Київ : Дія. 2005. 288 с.

ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ STRIP-TILL У КОНТЕКСТІ ЗМЕНШЕННЯ АНТРОПОГЕННОГО НАВАНТАЖЕННЯ НА ҐРУНТ

Томчук В.В.

*асистент кафедри агроінженерії та технічного сервісу
Вінницький національний аграрний університет*

PROSPECTS OF THE STRIP-TILL TECHNOLOGY APPLICATION IN THE CONTEXT OF REDUCTION OF ANTHROPOGENIC LOAD ON THE SOIL

Tomchuk V.

*Assistant of Professor of the
Department of Agricultural Engineering and Technical Service
Vinnitsia National Agrarian University, Ukraine*

Анотація

У статті досліджено питання перспективи застосування смугового обробітку ґрунту – Strip-till порівняно з класичною технологією в контексті зменшення антропогенного тиску на ґрунт в ґрунтово-кліматич-

чній зоні Лісостепу України. Вивчені можливості скорочення кількості агротехнічних прийомів вирощування картоплі без втрати урожайності. Акцентовано увагу на ефективності смугового обробітку в захисті поверхонь поля від надмірного нагріву і ущільнення шляхом збереження вологи. Обґрунтовано, що застосування такого обробітку ґрунту забезпечить вищу на 5-14% урожайність картоплі за сприятливих умов і у два рази за умов засухи порівняно з оранкою.

Abstract

The article examines the prospects of the strip-till technology application compared to the conventional technology in the context of reducing anthropogenic load on the soil in the soil-and-climatic zone of the Forest-Steppe of Ukraine. Possibilities of reducing the number of agrotechnical methods of potato cultivation without yield losses are studied. The attention is focused on the strip-till effectiveness for protecting the field surface from excessive heat and compaction through moisture conservation. It is justified that application of this type of soil tillage will provide 5-14% higher yield of potato under favorable conditions and twice higher yield under drought conditions compared to plowing.

Ключові слова: ґрунт, антропогенний вплив, картопля, strip-till, мульча, нагрівання поверхні, тепловізор.

Keywords: soil, anthropogenic impact, potato, strip-till, mulch, surface heating, thermal imager.

Постановка проблеми. Зміни клімату, цінова нестабільність, загострення конкуренції – все це нині спонукає до відповідального землеробства. Звісно, ідеальної агротехнології не існує. А втім, що ретельніше добирає її господар, то більше шансів на добрий результат. Головним компонентом сільськогосподарського виробництва є ґрунт. Його основні особливості виражені у одному узагальнюючому показнику – родючості. Необхідність вирощування все більших обсягів продуктів харчування і сировини призводить до інтенсивнішого впливу людини на ґрунт, навколишнє середовище і в підсумку на клімат. Ґрунти виснажуються, деградують, піддаються різним видам ерозії.

Важливий момент – при класичному обробітку ґрунту у повітря вивільняється значна кількість вуглекислого газу, наприклад, під час оранки виділяється 54 кг/га CO₂ впродовж доби [1]. П'яту частину у збільшенні вмісту вуглекислого газу в атмосфері забезпечує сільське господарство.

Брак вологи і нові технічні можливості спонукали до застосування ощадливішого втручання в ґрунт шляхом мінімального обробітку або повної відмови від нього і перехід до прямої сівби. Інший бік привабливості цих заходів – це економія енергоресурсів і в першу чергу нафтопродуктів.

У сівозмінах за нульового обробітку є цікаві особливості в порівнянні з традиційними. По-перше, відсутність коренеплідних і бульбоплідних культур. Збирання урожаю таких культур потребує обов'язкового глибокого рихлення ґрунту в рядку. По-друге, між збиранням ранніх колосових культур і посівом озимих перерва складає до двох місяців, тому площі необхідно зайняти сидератами з метою пригнічення розвитку бур'янів.

Технологія Strip-till сформувалась у США на короткій сівозміні кукурудза – соя. Обидві культури збираються у вересні-жовтні і тим самим виключають появу післяжнивних бур'янів. Крім того, обидві культури вирощують на широкорядних посівах і це підштовхнуло до появи технології смугового обробітку.

Технологія Strip-till передбачає компромісний варіант обробітку ґрунту між традиційною оранкою та прямою сівбою. За цією технологією ґрунт гли-

боко рихлять тільки в зоні рядка, а міжряддя не обробляється. Увесь рік міжряддя закрите мульчею із пожнивних решток попередника.

Так створюється оптимальна твердість і структура ґрунту в зоні залягання основної частини кореневих систем, відкриваються можливості для депозитного внесення мінеральних добрив і посіву коренеплідів. Розпушені смуги добре поглинають атмосферні опади і повітря. Поля оброблені із застосуванням технології Strip-till мають задовільну стійкість до водної і вітрової ерозії при правильному виборі напряму обробітку.

В Україні відбуваються процеси обережного випробування енергоощадних технологій на прикладі популярних просяних технічних культур, а також озимої пшениці. Завдяки зусиллям ентузіастів технологія смугового обробітку накопичила певну кількість стійкого позитивного досвіду в плані переваг в порівнянні зі прямою сівбою. Однак, є ряд незручностей у використанні технології, особливо, дрібними фермерами. Це висока вартість імпортової техніки, необхідність узгоджувати ширину міжрядь із шириною колії трактора, обов'язкова наявність систем автоматичного водіння агрегату, неможливість обробітку надто важких і дуже легких ґрунтів.

Аналіз досліджень і публікацій. Вітсутність перехідного періоду у 3-5 років і збереження традиційних строків початку сівби весною вигідно відрізняють смуговий обробіток від прямої сівби. А необроблені на дві третини і накріті мульчею міжряддя поєднують його з No-till. За даними Національного університету біоресурсів і природокористування України технологія strip-till має значні переваги перед традиційною (дискування з оранкою) зокрема, витрати праці для вітчизняної техніки становлять 25,9 і 34,1% (відповідно, у 3,9 і 2,9 разів менше), для зарубіжної – 26,9 і 37,8% (у 3,7 і 2,6 разів менше, залежно від складу машинних агрегатів відповідно для стрічкового (смугового) обробітку у співвідношенні до традиційної технології. Приведені витрати для технології Strip-till для вітчизняної і зарубіжної техніки також орієнтовно у 3,5 разу менші порівняно з традиційною. Це ж стосується також витрати палива (орієнтовно у 3,2 разу менше) [2].

Фундаментально підходять до вивчення технології смугового обробітку фахівці УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого шляхом системного випробовування вітчизняної і зарубіжної техніки на спеціальному полігоні. За висновками групи, яку очолює Л.П. Шустік смугвий обробіток перспективний з точки зору ресурсозбереження, раціонального й ефективного використання добрив та управління рослинами залишками. Водночас на сьогодні явно бракує інформації про технологічні схеми, вимоги до технологічних процесів формування смуг і посіву, вибір робочих органів, технічні рішення. Не вистачає також інформації про гідротермічні властивості ґрунту в смугах і міжсмуговому просторі, особливо, в період засухи [3].

Не дивлячись значні переваги в заощадженні ресурсів і праці основним вразливим місцем смугової технології є бур'яни. Виникає гостра необхідність внесення гербіцидів. Проте витрати на боротьбу з бур'янами є незначними у порівнянні із загальними витратами на вирощування культури. Крім того, при обробітку за традиційними технологіями також вносяться гербіциди проти тих самих видів бур'янів.

Виробництвом картоплі в Україні займаються переважно приватні господарства на дрібних ділянках, а не великі підприємства. Тому інформації про впровадження новітніх технологій вирощування картоплі обмаль.

Причина в низькому експортному потенціалі України як світового експортера картоплі. За даними Мінагрополітики в 2018 році було експортовано рекордні 22,2 тис. т. бульб, а в попередні роки експорт становив 14-15 тис. т. Картоплю, основному, закупала Молдова і Румунія.

Населення закупає картоплю для споживання на базарах. Картопля фрі, сухе картопляне пюре і картопляні чіпси не дуже розвинений сегмент споживчого ринку. Україна імпортує значну частину картопляного крохмалю і картоплю для фастфудів. Тому найбільш доцільно вирішити цю проблему техніко-економічним обґрунтуванням і комплексною оцінкою технологій обробітку ґрунту.

Формулювання цілей статті. Мета статті полягає в дослідженні доцільності смугового обробітку ґрунту для вирощування картоплі в порівнянні з традиційним обробітком та можливості зменшення величини техногенного впливу ґрунт.

Крім вивчення пристосованості смугового обробітку ґрунту паралельно вивчалися різні фактори впливу на накопичення і збереження вологи в критичних фазах розвитку картоплі і особливо роль мульчі в контексті нагрівання поверхні поля.

Виклад основного матеріалу дослідження. Жодна із зазначених систем обробітку ґрунту в конкретному багатогалузевому сільськогосподарському підприємстві не буде застосовуватись як одна-єдина. Майк Петерсен та С. Грінченко зазначають,

що це буде диференційований обробіток, де під кожен культур, залежно від конкретних умов, буде використовуватись та чи інша система обробітку ґрунту [4].

Пошук способів, які допомогли би зробити агропромисловість більш ефективним, аби воно приносило більше прибутків і водночас потребувало менше затрат, – процес неперервний. Кожне господарство обирає для себе ті технології, що найкраще підходять до його умов. Особливо, якщо є із чого обирати, і зарубіжні колеги на собі перевірили користь того чи іншого способу господарювання.

У сучасному сільськогосподарському виробництві обробіток ґрунту виконується різними системами й технологіями, які можна умовно класифікувати наступним чином [5]:

– традиційна або класична технологія обробітку ґрунту (Full till), заснована на суцільній оранці різними плугами глибиною до 30 см, після чого на поверхні ґрунту залишається менше 15 % рослинних решток;

– технологія мінімального обробітку ґрунту (Mini till), виконується луцильниками, дисковими знаряддями на глибину до 15 см, після чого на поверхні ґрунту залишається від 15 до 30 % рослинних решток;

– технологія нульового обробітку ґрунту (No-till), характеризується цілковитою відсутністю обробітку. Висівання проводиться сівалками прямої сівби, у яких перед висівним дисковим сошником установлюється спеціальний варіодиск, що прорізує в ґрунті борозенку, у яку потім потрапляє насіння;

– технологія смугового обробітку ґрунту (Strip-Till), поєднує переваги традиційної технології та ґрунтозберігаючої нульової. Використовується для широкорядних (з міжряддям від 40 см) культур, таких як кукурудза, картопля, соняшник, соя та ін [5].

Аналіз переваг і недоліків існуючих технологій передпосівного обробітку ґрунту приведено на рис. 1.

Визначено, що дані системи обробітку ґрунту дозволяють зменшити загальну кількість технологічних операцій з 11 при існуючій технології до 9 за Mini-till і 7 за No-till та Strip-till технологіями. Це дає можливість скоротити кількість техніки та обладнання з загальної кількості 16 одиниць за існуючою технологією до 10 одиниць за No-till технологією, що в свою чергу дозволяє зменшити загальну вартість комплексу механізації на 23,5 % (4,3 млн. грн.).

У консервувальній технології проблематичним є отримання смуги із потрібними параметрами ґрунту в різних за глибиною шарах. У Mini-till і No-till неможливо розмістити добрива у глибинних горизонтах і локалізовано розподілити поверхню поля рослинні рештки.

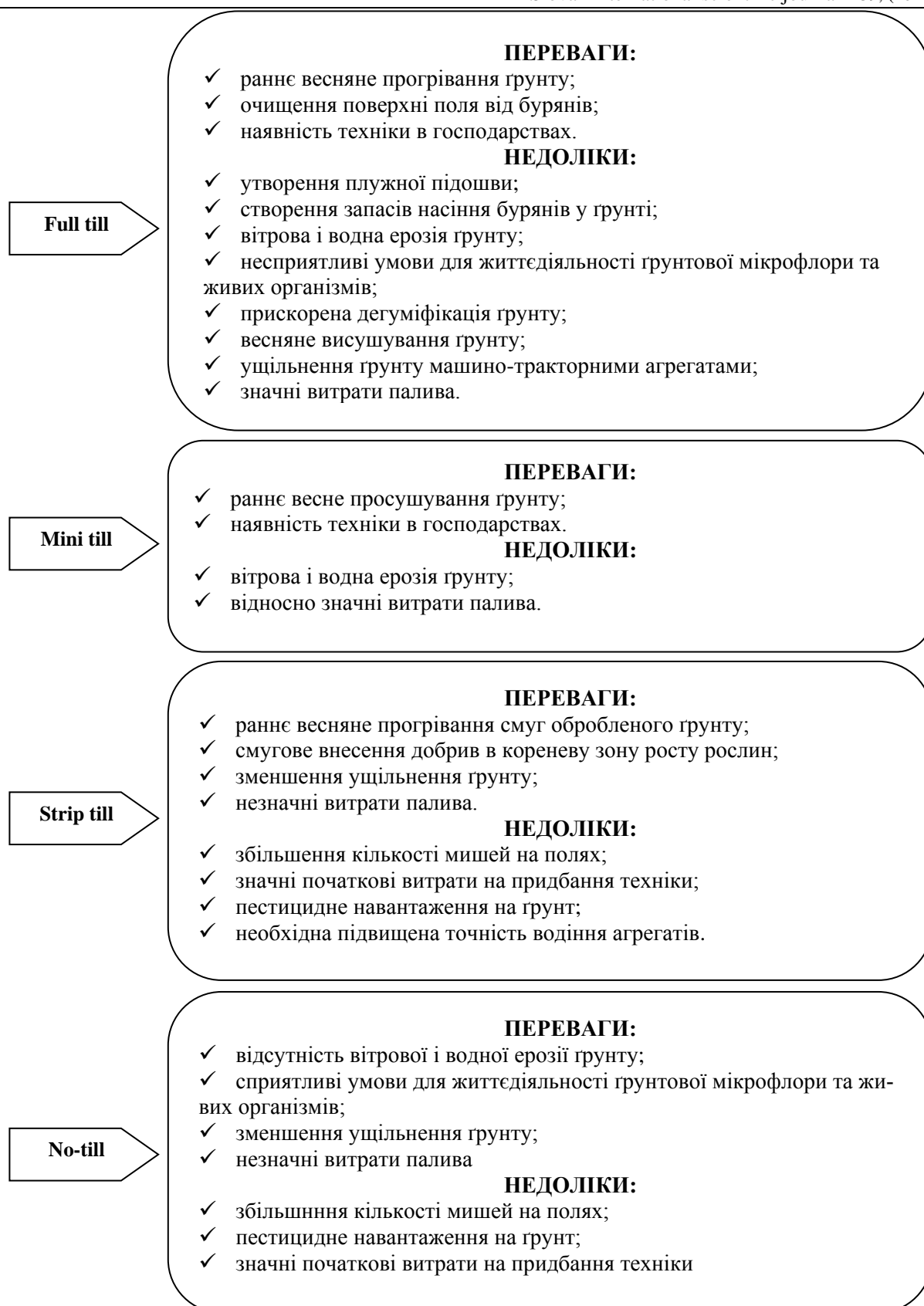


Рис. 1. Переваги та недоліки систем обробітку ґрунту

* Джерело: сформовано автором за [4], [5]

Технологія Strip-till узяла переваги кожної із систем обробки ґрунту, що дає змогу отримати у

зоні розвитку і росту кореневої системи рослин якісно оброблений ґрунт зі сприятливим для вегетації

рослин фракційним складом, розвиненою мережею тріщин у глибинних горизонтах смуги для поліпшення аерації, вологонакопичення і вологозбереження. Також вона забезпечує локальне розміщення потрібної дози мінеральних добрив у раціональних ґрунтових горизонтах та рівномірне розподілення рослинних решток у міжсмуговому просторі, що сприяє оптимізації термічного режиму ґрунту і кращому утриманню вологи.

У сучасних умовах біологічного та енергозберігаючого землеробства, поряд з існуючими технологіями передпосівного обробітку ґрунту, які наведено вище, необхідно розробити та впровадити у виробництво машини та обладнання для реалізації технології вільного обробітку ґрунту (Free farming). За умов належного застосування відповідної технології з використанням тієї ж кількості технологічних матеріалів (добрив, насіння тощо) можна досягти такої ж урожайності, що й за інших систем обробітку ґрунту, зменшивши при цьому витрати.

Технологія Strip-till прийшла в Європу зі Сполучених Штатів, де на певному етапі в результаті зміни умов зовнішнього середовища утворилася з технології прямого посіву, або No-till. Технологія Strip-till бере свій початок із 1965 року і на сьогоднішній день є успішним методом вирощування просяних культур серед фермерів США, Німеччини і деяких провінцій Канади. Переважним чином ця технологія обробітку ґрунту якнайкраще підходить для рядкових культур, наприклад картоплі. Сформована смужка обробленого ґрунту інтенсивніше прогривається і просихає, що дозволяє проводити більш ранню сівбу. На полях, на яких техніка своєчасно не може зайти через перезволоження і повільне прогрівання ґрунту, така перевага проявляється набагато сильніше і є вирішальним фактором впровадження цієї технології в північних зонах. Крім того, що «стріп-тіл» як технологія створює умови для кращого врожаю, вона ще значно скорочує витрати.

Як ми уже зазначали вище, Strip-till (стріп-тілл або смугова оранка) – це система раціонального природокористування, при якій відбувається мінімальний обробіток ґрунту. Вона поєднує в собі переваги звичайного обробітку ґрунту, такі як підсушування та прогрівання ґрунту, з можливістю захисту ґрунтів від пересихання завдяки тому, що обробляється лише незначна ділянка, в яку заробляється насіння.

З історії відомо, що ще багато років тому трипільці придумали ефективний спосіб обробітку. Замість того, щоб удобрювати землю, варто дати можливість їй відпочити. Однак в умовах економіки, та обмеженості ресурсів таку розкіш мало хто може собі дозволити, а тому для вирощування продукції використовують максимум вільних земельних площ і при цьому вносять добрива, які не найкраще впливають на екологію навколишнього середовища.

У нинішніх умовах господарювання технологія Strip-till стає не просто модним захопленням для аграріїв, а вагомим аргументом збільшення прибутковості. Цю технологію вже досить широко

використовують у багатьох країнах Європи та в цілому в усьому світі, що пов'язано з багатьма перевагами, необхідними в певних умовах виробництва. Зниження собівартості одиниці продукції, пошук ефективних інструментів для оптимізації виробництва є тими чинниками, що дають поштовх для її впровадження на все більших площах в Україні.

Обробіток ґрунту сьогодні досить ресурсомісткий процес, адже він потребує не тільки затрати праці, а й затрат енергії, палива, яке з кожним роком стає все дорожчим і дорожчим. Досить часто, аграрії вдаються просто до зменшення витрат, або скорочення їх рівня до нуля на удобрення земель та їх оранки. Звичайно, така ситуація погано відображається на урожайності, однак позитивно впливає на зменшення ерозійних процесів.

На даний час в Україні починає широко розвиватися дана технологія. Застосовувати її почали передові підприємства, які налічують у своєму складі десятки тисяч гектарів ріллі. До таких підприємств належать «Агро КМР» (Дніпропетровська обл.), «Дружба Нова» (Чернігівщина), «Рост Агро» (Полтавщина), фермерське господарство «Степ» (Черкаська обл.) та деякі інші.

Технологія Strip-till побудована на основі:

- створення оптимально сформованого простору в місці проростання кореневої системи рослин за рахунок розрихлення ґрунту і забирання з місця майбутньої смуги післяжнивних решток та відсутності зворотного ущільнення ґрунту;
- отримання оптимальної структури ґрунту перед посівом за рахунок вирівнювання поверхні поля із застосуванням приколючих катків;
- економії на витратах засобів виробництва за рахунок зменшення кількості проведених агротехнічних заходів і меншого використання потужної техніки для оранки і т. д.;
- забезпечення доступу рослин до ґрунтової вологи за рахунок збереження капілярності ґрунту, особливо в міжряддях, де руйнування ґрунтової структури не відбувається, а також під смугою при відповідному зворотному ущільненні;
- захисту від водної та вітрової ерозії, перш за все, за рахунок покращення структури ґрунту, попередження появи дуже мілкового шару ґрунту на поверхні поля, а також утримуючих властивостей рослинних решток у міжряддях;
- ефективного прикореневого підживлення рослин на різних глибинах із використанням навіть деяких окремо внесених видів добрив.

У зв'язку із застосуванням на агрегатах для «стріп-тілл» (Strip-till) комбінації різних робочих органів, які подрібнюють і загортають рослинні залишки, здійснюють глибоке розпушування і подрібнення ґрунту, формують борозну і ущільнюють ґрунт за один прохід, з'являється можливість виконати тільки одну операцію з обробітку ґрунту (звичай восени).

Розробкою спеціальної сільськогосподарської техніки для технології Strip-till займаються такі фірми: Vaderstad, Amazone, Orthman, Dawn

Equipment, Vogelsang, Horsch, Great Plains, John Deere, Kuhn, Sunflower, Will-Rich, Amity, Mzuri.

Технологію «стрип-тілл» можна застосовувати і при традиційному або мінімальному обробітку ґрунту. Наприклад, застосовуючи восени не глибоке (на 5-6 см) суцільне дискування ґрунту, а навесні смуговий обробіток на глибину 15-25 см одночасно з внесенням добрив і сівбою.

Strip-till являє собою спеціальну технологію обробки ґрунту для вирощування рядкових культур, для якої, на відміну від загальнопоширених технологій, ґрунт обробляється тільки смугами в рядах сівби. Головне завдання механічного обробітку ґрунту при Strip-till полягає у створенні сприятливих умов для росту та розвитку рослин, зокрема щільності ґрунту – 1,1-1,3 г/см³. Для досягнення даного показника необхідно виконувати механічний обробіток ґрунту певними ґрунтообробними органами.

Технологія Strip-till має на меті створити простір для оптимального проростання кореня рослин, насамперед, з стрижневим коренем завдяки цілеспрямованому розпушенню саме в місці зростання кореневої системи і прибрати поживні залишки з поверхні над рядком, залишаючи при цьому міжряддя, захищені соломою.

Деякі технологічні операції можливо поєднувати за один прохід агрегату. Так, наприклад, нарізання стрічок, як правило, суміщають з осіннім внесенням добрив. Весною одночасно з внесенням добрив проводять сівбу.

Технологія Strip-till може виконуватися в двох варіантах: поступово, коли смуговий обробіток рядків і сам процес посіву проводяться в різний час, і комбіновано, коли розпушування рядків і сівба здійснюються за одну робочу операцію. Вибрати кращий з варіантів для роботи на відповідній місцевості дозволяє аналіз складу ґрунту та інших супутніх умов. Так, на місцевості із середнім і високим вмістом глини кращого ефекту досягають при поступовому Strip-till, коли розпушування рядків проводиться попереднього року восени перед посівом. На ґрунтах з невеликим вмістом глини і великою кількістю піску добре зарекомендував себе комбінований варіант Strip-till з одночасним розпушуванням і посівом навесні. Такі відмінності пов'язані з різною структурою ґрунтів їх складом і, відповідно, різним ефектом на них від проведення обробітку. При розпушуванні з одночасним внесенням стрічки концентрованих добрив на глибині склад ґрунту також є вирішальним фактором. За таких умов необхідно пам'ятати про можливий перерозподіл добрива в глибокі шари в легких ґрунтах і можливої фіксації поживних речовин на глинистих елементах і гумусі.

Говорячи про обов'язкові компоненти технології Strip-till, слід звернути увагу на необхідність залучення до роботи систем точного землеробства для покращення застосування технології, коли для точного знаходження попередньо оброблених рядів треба використовувати системи позиціонування з високою точністю. Висока точність повторного знаходження вже сформованого рядка дозволяє

легко вирощувати на вже підготовлених ділянках проміжні культури. Краще збереження за технологією Strip-till водних запасів сприяє можливості економного використання водних запасів для основної культури. При вирощуванні проміжних культур за технологією Strip-till покращується екологічний стан ґрунтів, збагачується запас поживних речовин і зменшуються ерозійні процеси.

Зазвичай технологія Strip-till може застосовуватися як з попередньою обробкою стерні, так і без неї.

У цьому випадку важливе значення має якість стерні, що залишилася після попередника, її кількість і, найважливіше рівномірність розподілу її на поверхні ґрунту. Часто при великій масі поживних решток, особливо при їх нерівномірному розподілі в результаті неякісної роботи подрібнювача і розподільника поживних залишків на комбайні, виникає потреба перш, ніж перейти до підготовки ґрунту, пустити на поле сітчасту борону. Дійсно, цей захід дозволить покращити розподіл соломи на полі, але виправити всі помилки навіть він не в змозі.

Порушення (руйнування) ґрунтів є складним комплексом антропогенних і природних процесів зміни фізико-хімічних та механічних характеристик ґрунту. Як правило, першопричиною порушення ґрунтів є процеси, ініційовані діяльністю людини (наприклад, механічна обробка ґрунтів, трансформація шарів землі в будівництві, переущільнення ґрунтів внаслідок руху транспорту, випасу худоби, забруднення ґрунтів та ін.). Наслідки цих первинних змін можуть багаторазово посилюватися під впливом природних чинників - вітру, дощових потоків тощо.

Одним з найбільш негативних наслідків діяльності людини, що спричинює погіршення якості земельних ресурсів, є антропогенне забруднення ґрунтів. Забруднення ґрунтів є наслідком техногенної міграції різних хімічних елементів, а основними забруднювачами - метали та їх сполуки, радіоактивні елементи, добрива та пестициди. Оскільки самоочищення ґрунтів практично не відбувається або швидкість його дуже мала, токсичні речовини накопичуються, що призводить до поступової зміни хімічного складу ґрунтів. Потім токсичні речовини потрапляють в організми тварин і людей. Забруднення ґрунтів - це процес привнесення та виникнення у ґрунті нових, зазвичай нехарактерних для нього, фізичних, хімічних чи біологічних агентів або перевищення за певний час середнього багаторічного природного рівня (у межах його найбільших коливань) концентрації названих агентів. Забруднення ґрунтів відбувається тоді, коли у ґрунт потрапляють різні хімічні речовини, відходи сільськогосподарського і промислового виробництва, комунально-побутових підприємств у обсягах, які перевищують їх звичайну кількість, необхідну для участі в біологічному кругообігу ґрунтових екологічних систем [6].

Тому, основними принципами державної політики у сфері охорони земель, задекларованими Законом України «Про охорону земель» від

19.06.2003 р. № 962-IV, є збереження земель як основного національного багатства українського народу. Існуючі законодавчі і нормативні документи потребують оптимізації використання і охорони земель [6].

Використання прийомів мульчування в ресурсозберігаючих технологія має фундаментальне значення. В природних умовах непокритий нічим ґрунт нетипове явище. Рілля утворюється людиною штучно. Підтримання такого стану вимагає від фермерів постійного моніторингу і значних витрат.

В разі виникнення вільного місця на ґрунті воно негайно заповнюється самозасівними рослинами – бур'янами, насіння яких природа передбачливо перерозподіляє по всій поверхні землі.

Мульчування різноманітними матеріалами накриває відкритий ґрунт і дає можливість досягти таким чином цілого ряду ефектів. Збереження вологи, затримка проростання бур'янів, особливо, однорічних, перешкоджання потрапляння нового насіння бур'янів в ґрунт, зменшення температури в міжряддях, утворення органіки – головні з них. Найбільш популярним і доступним є мульчування пожнивними рештками та спеціально заготовленою соломою зернових і бобових культур. Прийоми мульчування є дуже ефективними на легких ґрунтах і за умови дефіциту вологи. За достатньої зволоженості і на важких ґрунтах ефективність прийому падає і навіть може бути шкідливою.

Мульча захищає ґрунт від перегрівання і проникнення згубного для мікрофлори ультрафіолету. Світла мульча відбиває частину сонячних променів і таким чином захищає коріння рослин від перегрівання.

Мульча затримує випаровування вологи з ґрунту, піднімає ближче до поверхні точку роси, сприяє рівномірному розподілу вологи в шарі ґрунту де знаходиться коріння рослин.

Накривання поверхні ґрунту свіжими органічними речовинами сприяє інтенсивному утворенню вугільної і органічних кислот, що переводять в доступні форми для рослин наявний в ґрунті мінеральний фосфор і калій. Використання соломи для мульчі сприяє активізації ґрунтової біоти у верхньому шарі і збільшує кількість дощових черв'яків. Додаткова обробка солом'яної мульчі розчинами з азотофіксуючими бактеріями дає можливість накопичення біологічного азоту а в результаті до збільшення вмісту білка в продуктах урожаю.

Вирощування картоплі – настільки звична для нас справа, що, здавалося б, ми знаємо про неї все. В Україні під картоплею зайнято близько 1,5 млн. га. Середня урожайність в останні роки становить близько 150 ц/га, в той час як елітні господарства отримують по 300-400 ц/га.

Картопля ставить високі вимоги до вологості ґрунту і повітря. Вона, також дуже чутлива до різких змін температури і вологості. Це рослина помірного клімату, найкращий розвиток біомаси і в тому числі природи бульб забезпечуються при середньодобовій температурі +17–18°C. А низькі, як і високі температури шкідливо впливають на ріст і розвиток картоплі.

Насіннєві бульби картоплі починають активно проростати при температурі ґрунту на глибині посадки +7–8°C. Найсприятливішою температурою для проростання бульб є +16–18°C. Бадилля росте інтенсивніше при +17–22°C. Рослини цвітуть при +18–21°C, а бульби утворюють – при +16–17°C.

Якщо в період утворення бульб ґрунт прогрівається до +25°C і при цьому спостерігається посуха, ріст бульб затримується, а при +29–30°C припиняється – настає так званий «простій» картоплі з можливим проростанням вічок на бульбах та появою на поверхні пагонів, а в ґрунті стolonів, на кінцях яких утворюються маленькі дочірні бульби.

Вибагливість картоплі до вологи зумовлена формуванням великої надземної маси за недостатньо розвиненої кореневої системи. Тому висока продуктивність спостерігається лише при оптимальній вологості ґрунту і повітря протягом в усієї вегетації. Критичним періодом для неї є фаза бутонізації, коли листкова поверхня досягає максимального розміру, а в ґрунті утворюються стolони і зав'язь. Нестача вологи в цей час може спричинити «простій» і суттєве зниження врожаю бульб.

Потрібно, проте, враховувати, що надмірне зволоження ґрунту шкідливо впливає на картоплю. Якщо у період утворення зав'язі в першій декаді липня йдуть часті дощі і знижується температура може проявитись фітофтора, що може спричинити загибель наземної частини рослини і загнивання бульб.

Картопля більше від інших культур потребує достатньої кількості повітря в ґрунті. Щоб кисню в ґрунті було достатньо, потрібно створювати умови для газообміну між ґрунтовим і атмосферним повітрям, тобто правильно розпушувати ґрунт.

Картопля - світлолюбна рослина. При нестачі світла рослини витягуються, інтенсивність їх забарвлення слабшає, бульби формуються дрібними, урожайність знижується. Тому, для нормального фотосинтезу забезпечують раціональну густоту посадки бульб. в межах 50–55 тис. на гектар.

За даними НЗРС Україна при напрямку рядів з північного заходу на південний схід рослини рівномірно просвітлюються протягом дня і нормально фотосинтезують сонячну енергію, в результаті урожайність їх на 10–15%, а крохмалистість – на 1–2% вище, ніж при іншому напрямку рядів [7].

Досліди проводились протягом 2017- 2019 років на спеціальному полігоні розділеному порівно між варіантами. Попередниками виступали овочеві культури і кукурудза на зерно. Ширина міжрядь закладалась 70 см для можливого застосування серійних багаторядних картоплесаджалок, культиваторів і картоплекопачів. Орієнтація рядків з північного заходу на південний схід. Мінеральні добрива не вносились. Використовувались сидеральні посіви гірчиці і фацелі, а також ЕМ-препарати.

Кожен рік проведення дослідів мав свої особливості зі зволоження і температури. Сезон 2017 року відзначився нічними приморозками в травні, помірними опадами в червні, повною відсутністю фітофтори і середньою урожайністю. Сезон 2018

року відзначився тривалими нічними приморозками в травні, нестачею вологи в червні і помірними зливами в липні-серпні на фоні помірних температур, що за початком співпали з утворення зав'язі. В результаті урожай видався рекордним за останні роки. Сезон 2019 року був справді екстремальним. Рекордну кількість дощів в травні і першій половині червня змінила рекордна засуха, яка тривала з кінця червня до кінця вересня. Висихання ґрунту стягнуло таких значень, що було неможливо збирати урожай звичними засобами аж до вересневих дощів. Урожай бульб видався найнижчим з 2010 року, особливо за класичного обробітку. Проте склались умови для реального вивчення захисних можливостей мульчі і визначення термічних характеристик ґрунту у винятково засушливих умовах.

Визначення ефективності смугового обробітку проводилось в порівнянні з традиційною технологією вирощування картоплі в таких варіантах: 1) класична технологія з виконанням усіх технологічних операцій – контроль; 2) смугова технологія з нарізанням смуг восени; 3) смугова технологія з весняним нарізанням смуг з одночасною посадкою бульб.

Восени першому варіанті проводилась зяблева оранка на глибину 22см із заробкою сидератів, в другому варіанті скошувались сидерати і нарізались смуги шириною 30см і глибиною 25см, в третьому варіанті тільки скошувались сидерати. В якості основного енергозасобу використовувався мотоблок «Кентавр-1080ДЕ» зі штатним начіпним обладнанням.

Весь посадковий матеріал був одного сорту, нічим не оброблявся і в першому і другому варіан-



тах висаджувався в один день. Така можливість відкривалась у зв'язку з одночасним прогріванням ґрунту на обох ділянках до потрібної температури.

Весняні роботи по третьому варіанту затримувались на 7-8 днів у зв'язку недостатнім прогріванням ґрунту під мульчею і надмірною його вологістю. В подальшому ця затримка зберігалась на всіх фазах росту картоплі аж до збирання урожаю.

У дослідних варіантах після посадки бульб перелік агротехнічних заходів значно скоротили. Були виключені наступні технологічні операції: ранньовесняне боронування, передпосівна культивування, рихлення міжрядь, підгортання, скошування бадилля перед збиранням тощо. Залишили три операції: ворущіння мульчі після появи сходів, обприскування від колорадського жука і збирання урожаю (рис. 2).

Динаміка нагрівання поверхні картопляних насаджень вивчалась при допомозі тепловізора встановленого на квадрокоптері (рис. 3). Найбільший інтерес становлять показники нагрівання поверхні отримані в 2019 році. Наприклад, було встановлено, що гребені від підгортання картоплі в другій половині дня при максимальній температурі + 32⁰С і вологості повітря 24-26% здатні нагріватись до +70⁰С і вище, залежно від ступеня розвитку бадилля. Поверхня ґрунту під шаром мульчі нагрівалась до +23-28⁰С залежно від висоти, щільності і забарвлення шару мульчі. Таким чином не підгорнена і покрита шаром мульчі коренева система картоплі не отримувала температурного шоку і могла швидко відновлювати ріст бульб. До початку серпня точка роси в дослідних варіантах знаходилась в межах досяжності для коріння картоплі, тому бульби продовжувались збільшуватись у вазі.



Рис. 2. Динаміка розвитку насаджень за 30 днів

* Джерело: сформовано автором

При збиранні картоплі вирішальне значення має твердість ґрунту, яка на пряму залежить від вологості. Надмірна вологість призводить до підвищення липкості ґрунту. Частинки ґрунту прилипають до бульб і разом з ними виносяться з поля. Робочі органи машин погано сепарують ворох і забиваються. Надмірна сухість ставить під сумнів можливість і доцільність викопування бульб через надмірне зростання механічного опору ґрунту робочим органам копачів, утворення грудок і брил,

пошкодженням бульб від контактів з гострими краями грудок.

Протягом періоду проведення дослідів показники твердості ґрунту на момент початку збирання сильно відрізнялись. Умови збирання урожаю у 2017 році можна віднести до середніх багаторічних значень. При визначенні твердості ґрунту органолептичним методом за допомогою металевого стержня діаметром

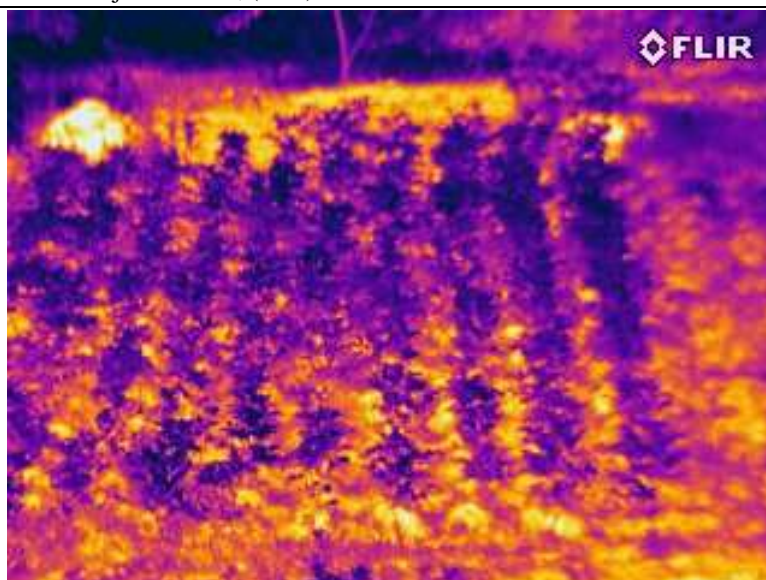


Рис. 3. Результати вимірювання температури поверхні теплові зором
* Джерело: сформовано автором

1см [8] в усіх варіантах найбільшою виявилась твердість борозни від підгортання в контролі – до 3 МПа. На другому місці була твердість міжрядь при смуговому обробітку – до 2 МПа. В рядках усіх варіантів твердість складала до 1.2 МПа.

Умови збирання урожаю у 2018 році можна віднести до найбільш сприятливих. Завдяки достатній зволоженості твердість в рядках становила до 0,5-0,7 МПа, а в міжряддях – до 1,5 МПа.

Твердість ґрунту на початку збирання бульб в 2019 році мала на контрольних ділянках на глибинах 0-30 см в рядках 4-5 МПа, а в міжряддях до 6-8 МПа. В дослідних варіантах відповідно – 3-4 МПа.

Це призвело до відкладання збирання картоплі до кінця вересня, коли пройшли дощі.

Аналіз урожайності картоплі показує, що протягом всього періоду спостережень найбільші показники має смугова технологія з осіннім нарізанням смуг, технологія з весняним нарізанням смуг двічі показала результати на рівні контролю, але у 2019 році відчутно перевершила його. Неврожай 2019 року продемонстрував двохкратну перевагу смугової технології над класикою в умовах тривалої засухи (таблиця 1).

Вважаємо, що використання смугового обробітку ґрунту для вирощування

Таблиця 1

Урожайність картоплі за 2017-2019 р.р. залежно від способу вирощування, ц/га

Варіант	2017 р.	2018 р.	2019 р.
Класична технологія - контроль	162	195	71
Смугова технологія з нарізанням смуг восени	184	205	146
Смугова технологія з нарізанням смуг весною	165	197	122

* Джерело: сформовано автором

картоплі дало можливість скоротити на 40 % затрати праці на обробіток ґрунту та сівбу, використовувати на 50 % менше пального порівняно з традиційним способом, а також на 24-29 % скоротити прямі експлуатаційні витрати, що загалом забезпечує суттєве зниження собівартості картоплі.

Висновки. Отже, при застосуванні технології Strip-till найважливішими правилами, на які слід звертати увагу, є:

- аргументоване рішення щодо надання переваги комбінованому чи послідовному методу залежно від якості ґрунтів та зовнішніх кліматичних умов з використанням при потребі техніки GPS;

- визначення вірного часу проведення обробітку залежно від зовнішніх умов та вибір найбільш пристосованого захисту від бур'янів, зазвичай одноразово до посіву;

- застосування тим вузких робочих органів для розпушування, чим на більшу глибину воно

проводиться, точне відокремлення від ґрунту пожнивних решток;

- зміна глибини розпушування при кожній обробці для недопущення утворення ущільнених шарів ґрунту та руйнування тих, які вже попередньо виникли;

- по можливості проведення попередньої поверхневої обробки стерні для уникнення значних проблем із розмноженням мишей;

- проведення ретельного контролю та вчасне реагування при неконтрольованому розмноженні слимаків;

- під час збору врожаю попередника намагатися досягти рівномірного розподілу пожнивних решток по всій ширині захвату жатки;

- оптимальне використання переваг підкоренового підживлення.

- аналіз результатів вирощування картоплі дозволяє визнати смуговий обробіток ґрунту як перспективний для вирощування картоплі.

- встановлено, що смуговий обробіток надав змогу відмовитись від цілого ряду енергоємних агротехнічних заходів з підготовки ґрунту і по догляду за посівами чим посприяв зменшенню сукупних затрат і антропогенного тиску ґрунт.

- визначено, що смуговий обробіток надає перевагу в захисті поверхні поля від надмірного нагріву, висихання і ущільнення ґрунту, особливо, за умов тривалої засухи.

- урожайність картоплі за смугового обробітку перевершує контрольні показники на 5-14%, а за умов тривалої літньої засухи – у два рази.

Таким чином, технологія Strip-till поєднує в собі багато переваг старих загальноприйнятих технологій обробітку ґрунту та прямого посіву, усуваючи багато з їхніх недоліків. Але сприймати її як панацею або єдине вірне рішення для будь-якого господарства не варто. Strip-till може успішно комбінуватися з іншими методами обробки залежно від умов середовища та вимог розробленої сівозміни. При цьому найбільший економічний ефект отримується від зменшення кількості проведених обробітків, економії виробничих засобів, збереженні гарної структури ґрунту з запобіганням ерозії та замулювання ґрунту.

Список літератури

1. Кротінов О. No-till: переваги і питання без відповіді. Фермер. 2008. № 8(17). С. 12- 19.
2. Шатров Р. Переваги та недоліки смугової технології. Агробізнес сьогодні. 2017. № 19/ С. 46-48.
3. Застосування смугового обробітку в малих та середніх господарствах. Аграрна техніка та обладнання. 2018. №1. С. 56-60.
4. Петерсен Майк, Грінченко С. Нові перспективи із стрип-тіл. Ґрунтозахисна технологія стрип-тілл дозволяє поєднати переваги традиційного землеробства і прямої сівби. *The Ukrainian Farmer*. 2012. № 8. С. 88-90.
5. Євтушенко В. Strip-Till в Україні. Досвід використання strip till в Україні на прикладі СТОВ «Дружба Нова». *The Ukrainian Farmer*. 2012. № 9. С. 99-100.
6. Олійник Я.Б., Шищенко П.Г., Гавриленко О.П. Основи екології: підручник. Київ: Знання, 2012. 558 с. URL: http://pidruchniki.com/1333060737953/ekologiya/osnovni_prichini_pogirshennya_y_kosti_zemelnih_resursiv.
7. Вимоги до зовнішніх факторів/HZPC Україна. URL: [www.hzpc.com.ua › kartofel › tehnologiya › vimogi-do-zovnishnih-faktoriv](http://www.hzpc.com.ua/kartofel/tehnologiya/vimogi-do-zovnishnih-faktoriv).
8. Методика зменшення втрат врожаю при збиранні коренеплодів. URL: [www. file:///C:/Users/admin/Desktop/Vkhdtusg_2015_156_30.pdf](http://www.file:///C:/Users/admin/Desktop/Vkhdtusg_2015_156_30.pdf).