

УДК 635.1/.8

№ держресстрації 0118U003323

Інв. №

ДЕРЖАВНИЙ БІОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

вул. Алчевських, 44, м. Харків, 61002

ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з наукової роботи

Валерій МИХАЙЛОВ



ЗВІТ

ПРО НАУКОВОДОСЛІДНУ РОБОТУ

**«РОЗРОБКА НОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ І ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ У
СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКІЙ МЕЛІОРАЦІЇ ТА ОВОЧІВНИЦТВІ»**

(остаточний)

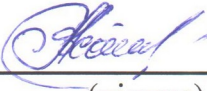

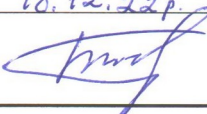
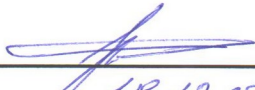

Керівник НДР
д.т.н., проф.

Пастухов В.І.

Рукопис закінчено 18 грудня 2022 року

Результати цієї роботи розглянуто науково-технічною радою факультету мехатроніки та інжинірингу, протокол №3 від 21.12.2022 р.

СПИСОК АВТОРІВ

Керівник НДР, завідувач кафедри СГМ та ІТ, д-р техн. наук, професор	 _____ (підпис) 18.12.22р (дата)	В.І. Пастухов (вступ; розділи 1,2,3,4,5; висновки; рекомендації;
Виконавці: Доцент, канд. техн. наук	 _____ 18.12.22р	М.В. Бакум (вступ; розділи 2,3,4,5; висновки;
Доцент, канд. техн. наук	 _____ 18.12.22р	Р.В. Кириченко (розділи 1,3,4,5; висновки)
Доцент, канд. техн. наук	 _____ 18.12.22р	М.М. Крекот (вступ; розділи 1,3,4; до- датки А-Ж)
Доцент, канд. техн. наук	 _____ 18.12.22р	М.М. Абдуев (вступ; розділи 3,4)

РЕФЕРАТ

Звіт про НДР: 66с., 5 табл., 22 рис., 7 дод., 35 джерела.

ВОЛОГА, ҐРУНТ, ЕКОЛОГІЧНІСТЬ, ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ,
КАРТОПЛЯ, МУЛЬЧА, ТЕХНОЛОГІЯ, СОЛОМА.

Об'єкт досліджень – процес вирощування картоплі за умов підвищеної температури повітря і дефіциту опадів.

Предмет дослідження: залежностей впливу мульчі на фізико-механічні показники середовища вегетації картоплі.

Мета роботи – розробка енергозберігаючої, екологічно-безпечної технології вирощування картоплі в умовах кліматичних змін.

Методи досліджень – математичне моделювання, лабораторні, польові.

Визначено вплив мульчі на температурний режим у зоні формування і розвитку бульб картоплі, на збереження і накопичення вологи у ґрунті, на проростання і вегетацію бульб, розташованих на поверхні ґрунту. Здійснено математичне моделювання залежності температури у зоні формування і розвитку бульб картоплі від температури повітря, фізико-механічних властивостей ґрунту і мульчі. За результатами досліджень теоретичних і польових встановлено, що при товщині шару соломи 20 см така ж зміна температури повітря приводить до зміни температури на поверхні ґрунту в діапазоні 12,9°C...15,1°C, що цілком відповідає оптимальним температурам формування бульб картоплі. розроблена енергозберігаюча екологічно-безпечна технологія вирощування картоплі в умовах кліматичних змін в Україні, яка дозволяє отримати запланований врожай. Результати НДР впроваджено у промислове виробництво на полях Інституту овочівництва і баштанництва НААН України. Фактичний річний економічний ефект склав 28328,85 грн. За матеріалами роботи опубліковано 2 статті у збірниках наукометричної бази

Wof S, 2 статті у фаховому виданні, та 5 тез доповідей. Отримано 6 патентів на корисну модель.

СКОРОЧЕННЯ ТА УМОВНІ ПОЗНАКИ

ІОБ	Інститут овочівництва і баштанництва
НААН	Національна академія аграрних наук
НВ	Найменша вологоємкість
Р.	рік
рр.	роки
рис.	рисунок
табл.	таблиця
Вип.	випуск
°С	градусів Цельсія
НДР	Науково дослідна робота
СГМ та ІТ	Сільськогосподарські машини та інженерія тваринництва
Met Office	Національна метеорологічна службою Великої Британії
FCDO	Міністерства закордонних справ, у справах співдружності та розвитку

ЗМІСТ

Вступ.....	6
1 Аналіз літературних даних і постановка проблеми.....	7
2 Математичне моделювання залежності температури в динамічній трьохзонній моделі: «повітря – шар мульчі – поверхневий шар ґрунту»...	12
3 Експериментальні дослідження	18
3.1 Дослідження впливу мульчі на зміну температури на ґрунті та врожайність картоплі від температури навколишнього середовища	18
3.2 Дослідження впливу способу підготовки ґрунту до посадки бульб на врожайність.....	23
3.3 Досліджень впливу глибини розташування бульб картоплі на врожайність при її вирощуванні під шаром соломи	26
4 Технологія вирощування картоплі на поверхні ґрунту під шаром мульчі.....	30
5 Економічне обґрунтування удосконалення промислової технології вирощування картоплі на поверхні поля під шаром соломи.....	38
Висновки.....	42
Рекомендації... ..	44
Перелік джерел посилання	45
Додатки.....	49

ВСТУП

Картопля – одна з найважливіших продовольчих, технічних і кормових культур, яку в народі називають «другим хлібом».

В картоплі багато вуглеводів, тому вона дуже калорійна, її калорійність вища інших овочів приблизно в 3 рази. Завдяки підвищеному вмісту калію картопля сприяє виведенню із організму людини хлористого натрію, тим самим покращує обмін речовин. Картопля – основне джерело калію, який відіграє велику роль у нормалізації водного обміну та підтриманні нормальної роботи серця. Близько 40% потреби населення у вітаміні С задовольняється за рахунок картоплі.

Відповідно до рекомендацій вітчизняних медиків доросла людина повинна споживати щоденно 200...340 грамів картоплі. Реально кожний український мешканець на протязі 2017 року споживав у середньому 143,4 кг картоплі, що на 30% менше, ніж мешканець Європи [1].

Останні роки в Україні не задовольняються потреби населення у картоплі, але при цьому сільгоспвиробники не горять бажанням займатися цією культурою.

Відповідно даним Української асоціації виробників картоплі [2] доля прибутку виробника від реалізації може складати від 12% – через посередників (виробник – закупівельник – реалізатор) до 35% при безпосередній поставці «виробник-магазин». Збільшити маржу виробника можна тільки за рахунок суттєвого зниження собівартості продукції та за рахунок виключення окремих технологічних операцій. Частково зменшити затрати на виробництво картоплі можливо за рахунок застосування гербіцидів, але при цьому знижується якість бульбоплодів і збільшуються втрати під час зберігання [3].

1 АНАЛІЗ ЛІТЕРАТУРНИХ ДАНИХ І ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ

Серед багатьох причин, які стримують виробництво картоплі, можна назвати дві головні: перша – це великі питомі та енергозатрати на її виробництво. За традиційною технологією це пов'язано з великим обсягом енергозатратних операцій з обробітку ґрунту, починаючи з глибокої оранки, підготовки ґрунту до садіння, культивації, підгортання і викопування бульбоплодів [4]. Крім того, середня врожайність картоплі в Степовій та Лісостеповій зонах України, за останні п'ять років, становить лише 12..16,9 т/га, в той час, як в країнах Західної Європи 27..29 т/га, а в Нідерландах вирощують урожаї більші 50 т/га.

Збільшення урожайності картоплярі досягають за рахунок підбору високопродуктивних сортів для конкретних умов вирощування та підготовки якісного садильного матеріалу, вибору ділянок поля з легким за гранулометричним складом та високою родючістю ґрунтами, вибором попередників, обґрунтованим внесенням органічних та мінеральних добрив, використанням післяжнивних сидератів та підвищення якості виконання усіх складових технології вирощування [5–8].

Питання створення умов для формування високих урожаїв якісної картоплі в останні роки стає дедалі актуальнішим, що пов'язано з тенденціями застосування енергонасиченої важкої техніки. Багаторазовий прохід машинно-тракторних агрегатів по полю під час вирощування картоплі за сучасними промисловими технологіями веде до значного переущільнення ґрунту, зміни його структурного складу, порушення водно-повітряного режиму, що негативно впливає на розвиток бульб.

Друга причина - зміна клімату. Національна метеорологічна служба Великої Британії шляхом взаємодії з Урядом України у 2021 році підготувала звіт «Вплив зміни клімату в Україні» [9]. Звіт покликаний інформувати кліматичну політику щодо управління ризиками у пріоритетних галузях економіки України.

У висновках звіту відмічається: «Підвищення температури та прогнозоване зниження опадів влітку впродовж XXI століття можуть призвести до зростання посушливості та теплового стресу, що негативно вплине на сільське господарство й забезпечення продовольством». (рис.1).

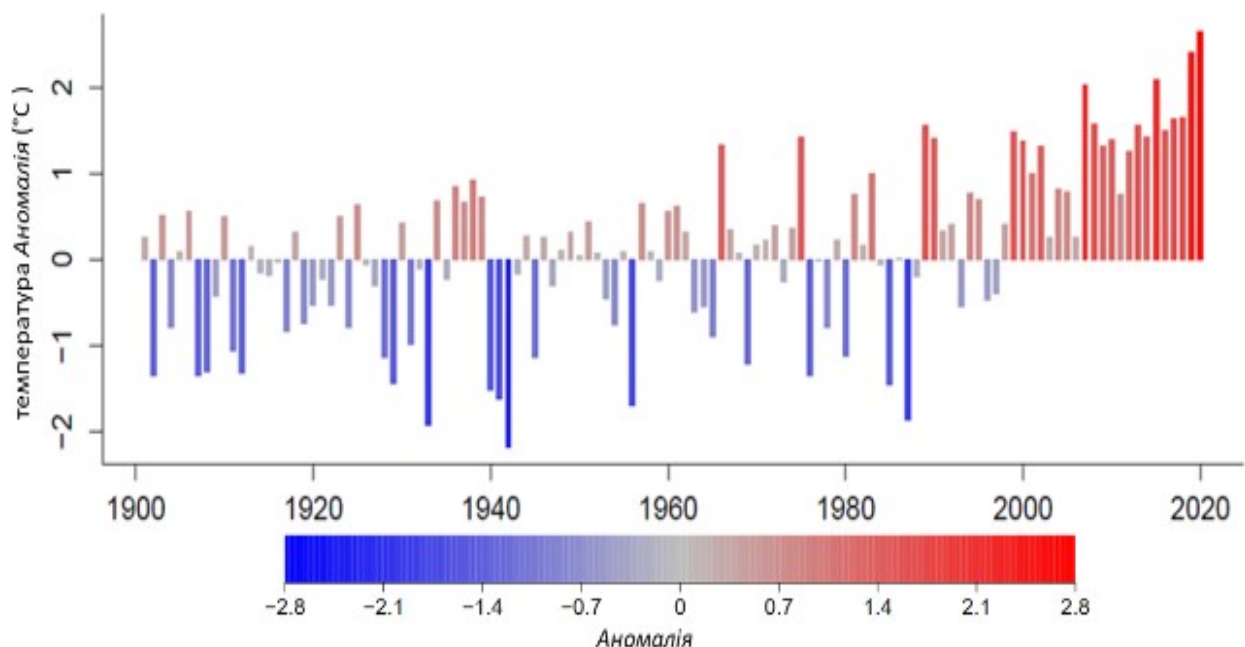


Рисунок 1 – Зміна річної температури в Україні: відмінність від середнього багаторічного показника (за даними Національної метеорологічної служби Великої Британії [9])

Далі: «Очікується, що прогнозоване підвищення температури, нестача води й екстремальні погодні явища збільшать попит на енергію та поставлять під загрозу її постачання через навантаження на інфраструктуру» [9]. «Через зміни клімату на тлі зростання середньорічних температур і зміни просторового розподілу опадів, збільшується частота екстремально високих температур на сході Центральної Європи, включаючи Україну, а частота екстремальних

холодів зменшується» [10,11]. Це призводить до збільшення тривалості періодів спеки, кількості випадків нестачі води та пов'язаних із погодою перебоїв у роботі транспортних та енергетичних мереж, а також до зростання частоти затоплень, що має наслідки для таких галузей, як сільське господарство, інфраструктура та здоров'я людей» [12,13]. За останнє двадцятиліття кожен рік в Україні був теплішим, ніж середньостатистичні показники за довготривалий період, і 2020 рік став найспекотнішим роком у Європі та Україні, перевищивши на 2,8°C середній показник.

Зміна клімату в останні роки призвела до зменшення кількості опадів та підвищення температури повітря. Оптимальні умови для формування столонів та бульб картоплі створюються при температурі 16...20°C та вологості ґрунту 70...75%. Температура 25°C є критичною для вегетації картоплі, а при температурі 29...30°C ріст рослин припиняється і формування урожаю не відбувається (рис 2) [14].

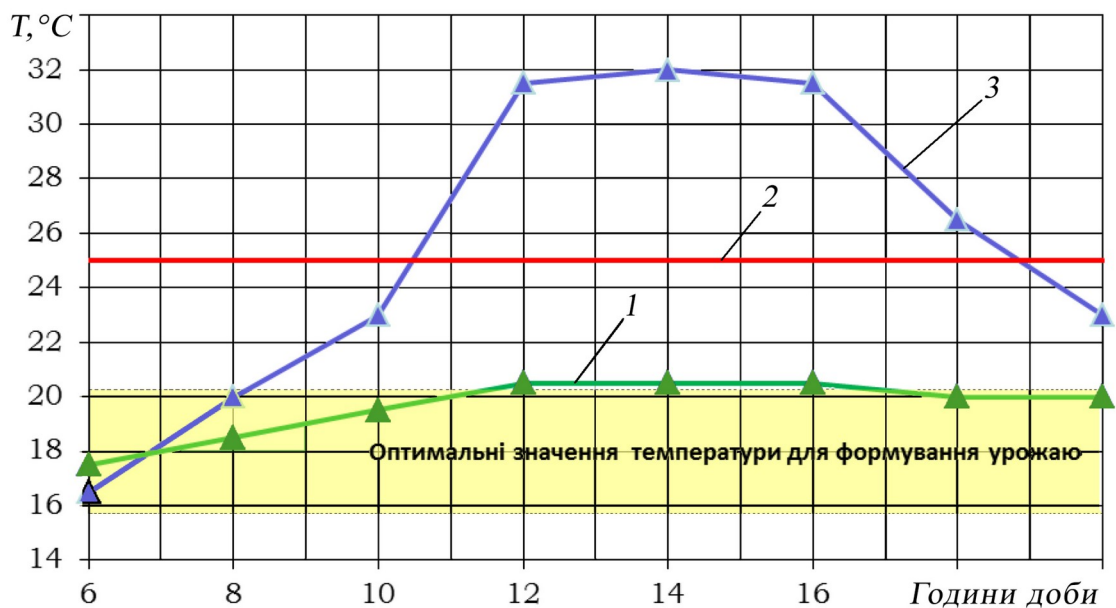


Рисунок 2 – Динаміка денної температури: 1 – температура поверхні ґрунту під солом'яною; 2 – критична температура вегетації картоплі; 3 – температура ґрунту в зоні розташування клубнів картоплі за традиційною технологією вирощування (контроль).

Високі температури повітря та недостатня кількість опадів наприкінці травня-початку червня та з середини липня до середини серпня, що мало місце

в останні роки, призвело до різкого зниження урожайності середньостиглих та пізньостиглих сортів, а в деякі роки – ранньостиглих та середньоранніх сортів картоплі. Загроза пізніх весняних заморозків не дає змогу здійснювати раннє садіння. Тому в різних регіонах широко виконуються пошуки нових способів створення оптимальних температурних умов для росту та розвитку рослин картоплі.

Найбільш ефективними є способи застосування укритих та мульчувальних матеріалів органічного та неорганічного походження (солома злакових культур, скошена трава, листя дерев, кора хвойних дерев, пластикові матеріали, плівка та інші). Мульча дозволяє покращити температурно-фізичні властивості орного шару ґрунту, змінювати мікроклімат в насадженнях та сприяти як формуванню урожаю сільськогосподарських культур, в тому числі картоплі, так і зменшенню енергоємності їх вирощування [15–20].

Більш радикальних змін технології вирощування картоплі набувають на огородніх ділянках. Особливої уваги заслуговує вирощування картоплі на поверхні поля під шаром мульчі. Необґрунтованість параметрів такого способу поки-що не гарантує отримання сталих високих врожаїв якісної картоплі, але показує можливість кардинального зменшення енергозатрат при її вирощуванні. Подальше поглиблення вивчення даного питання дозволить вирішити актуальні проблеми картоплярства.

Аналізуючи сучасні механізовані технології вирощування картоплі та досвід вирощування бульбоплодів, був запропонований спосіб механізованого вирощування (виробництва) картоплі на поверхні поля під шаром мульчі [21-26] (Додатки А - И).

Для його ефективного використання необхідне повноцінне обґрунтування параметрів шару мульчі спроможного забезпечувати сприятливий температурний режим для формування високих урожаїв якісної картоплі в умовах зміни клімату. Проблема регулювання температури при вирощуванні сільськогосподарських культур в системі «пористе покриття – ґрунт» недостатньо вивчена з позиції агрономічної практики, і майже обділена увагою

спеціалістів з проблем моделювання. В той же час вказана біодинамічна система навіть без врахування кореневої та надземної частини рослини є досить складною, дуже чутливою до варіації параметрів і вимагає серйозного теоретичного обґрунтування. Традиційна (негнучка) система управління передбачає примусову зміну того чи іншого параметру в ручному режимі (наприклад, зрошування при високих температурах), тоді як автономна біодинамічна збалансована система має запропонувати інші шляхи, дружні до навколишнього середовища, що особливо актуально перед загрозою змін клімату.

Мета роботи – розробка енергозберігаючої, екологічно-безпечної технології вирощування картоплі в умовах кліматичних змін.

Для досягнення поставленої мети необхідно розв'язати наступні задачі:

- обґрунтувати основні складові запропонованої технології вирощування картоплі на поверхні поля під шаром мульчі;
- дослідити вплив шару мульчі на температурний режим математичним моделюванням залежності температури в динамічній трьохзонній моделі: «повітря– шар мульчі – поверхневий шар ґрунту»;
- експериментальними дослідженнями підтвердити зростання урожайності картоплі при її вирощуванні на поверхні поля під шаром мульчі.

2 МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ЗАЛЕЖНОСТІ ТЕМПЕРАТУРИ В ДИНАМІЧНІЙ ТРЬОХЗОННІЙ МОДЕЛІ: «ПОВІТРЯ – ШАР МУЛЬЧІ – ПОВЕРХНЕВИЙ ШАР ҐРУНТУ»

Допущення моделі. Кількісно моделювалась залежність температури T в динамічній трьохзонній моделі «1 – повітря – 2 – шар мульчі – 3 – поверхневий шар ґрунту 8 см». Ставилась задача кількісно змоделювати зміну температури на межі зон шарів 2-3 при варіації температури повітря T_n і температури ґрунту T_r , в межах, що не суперечать здоровому глузду. При цьому з позицій перколяційно-фрактальних уявлень [27] необхідно підібрати оптимальну товщину шару соломи, який спроможний створити сприятливі умови для формування столонів і бульб картоплі в умовах посушливого літа.

Результати теоретичних досліджень.

Для розрахунку теплового потоку задавалися температурою та вологістю повітря, товщиною, щільністю та теплопровідністю пористого шару, а також температурою, теплопровідністю, щільністю та вологістю поверхневого шару ґрунту (в нашій моделі 8 см). В межах лінійної моделі температура всередині заданого шару змінюється по лінійному закону, і кут нахилу визначається термічним опором шару. Сумарний термічний опір кількох шарів визначається в рамках лінійної моделі, як сума термічних опорів.

При пошаровому розрахунку температури однією із задач моделювання є максимальний перетин графіків температури T_n та точки роси T_p .

Функція $T_p(x)$ визначалась в градусах Цельсія із наступного співвідношення [28]:

$$T_p = \frac{b\chi(T, RH)}{a - \chi(T, RH)}, \quad (2.1)$$

де: $a = 17,27$, $b = 237,7^{\circ}\text{C}$, RH – відносна вологість ($0 < RH < 1,0$),

$$\gamma(T, RH) = \frac{aT}{b+T} + \ln RH \quad (2.2)$$

Наближення (1) та (2) дає похибку $\pm 0,4^{\circ}\text{C}$ для діапазонів параметрів: $0^{\circ}\text{C} < T < 60^{\circ}\text{C}$; $0,01 < RH < 1,0$; $0^{\circ}\text{C} < T_p < 50^{\circ}\text{C}$

Моделювання виконували для шару мульчі у вигляді соломи теплопровідністю $0,1$ Ват/м·град К, який змінювали від 10 см до 30 см, а температуру повітря від мінус 5°C до плюс 35°C . Температура ґрунту на глибині 8 см приймалась плюс 14°C . Вологість ґрунту 65% , вологість повітря 65% .

На рис. 2.1 наведено узагальнений графік зміни температури на поверхні ґрунту під шаром соломи від температури повітря. Дослідження проводились при товщині шару соломи 10 см, 20 см та 30 см.

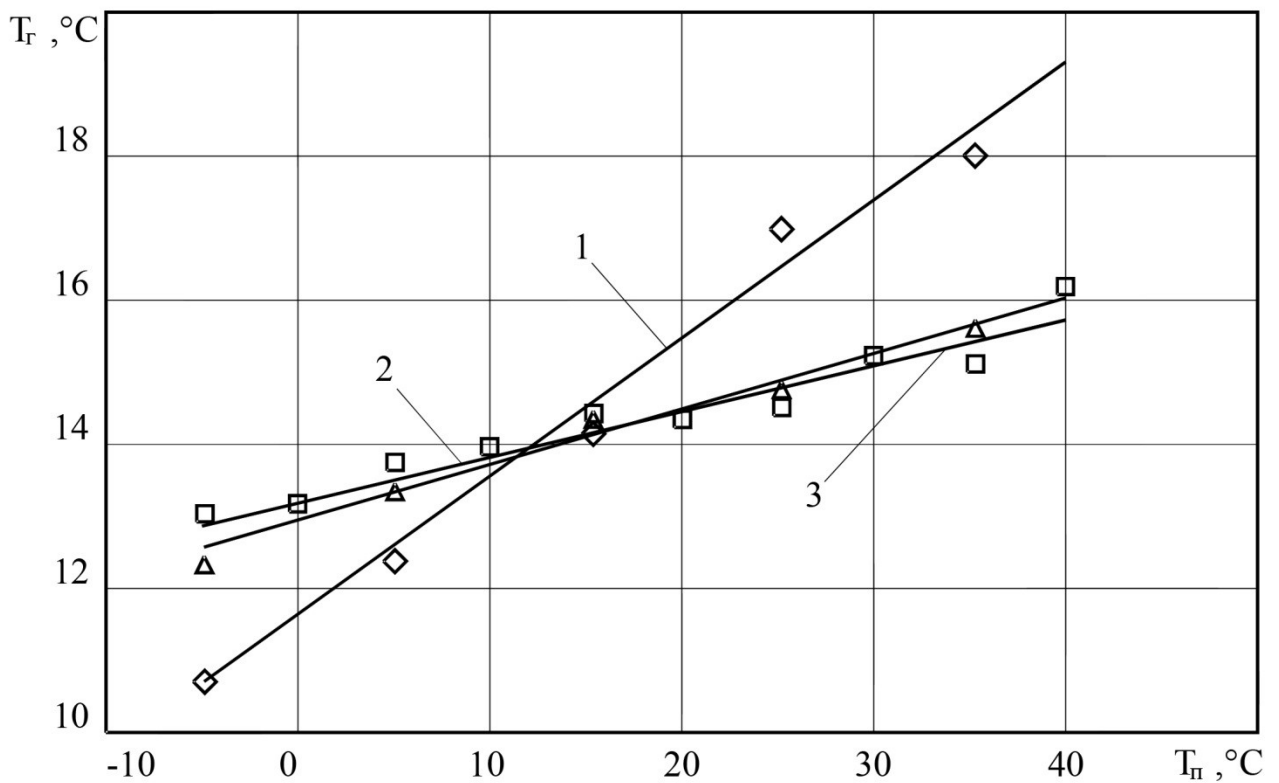


Рисунок 3 – Вплив температури повітря T_p на температуру поверхні ґрунту T_r під шаром соломи товщиною: 1 – 10 см; 2 – 20 см; 3 – 30 см

За результатами математичного моделювання встановлено, що при товщині шару соломи 10 см зміна температури повітря від мінус 5°C до 35°C призводить до коливань температури на поверхні ґрунту в інтервалі 10,7°C... 17,9°C, який знаходиться на межі оптимальних температур формування сталонів і бульб картоплі.

При товщині шару соломи 20 см така ж зміна температури повітря приводить до зміни температури на поверхні ґрунту в діапазоні 12,9°C...15,1°C, що цілком відповідає оптимальним температурам формування стolonів і бульб картоплі.

Подальше збільшення товщини шару соломи до 30 см практично не впливає на зміну температури поверхні ґрунту (залежності 2 і 3 на рис. 3 – для товщини шару соломи 20 і 30 см – практично співпадають).

Моделювання конденсації вологи. Відповідно до прийнятої трьохзонної моделі «повітря – шар мульчі– шар ґрунту» під час моделювання мульча, у данному випадку солома, розглядається як перколяційно-фрактальний шар на поверхні ґрунту, який виконує функції регулятора та накопичувача вологи [29].

В загальному шарі соломи товщиною 20 см верхні 4–5 см складають «підповерхневий шар», в якому, як було встановлено під час експериментальних досліджень, конденсація вологи не відбувається.

Параметри моделі :

Щільність соломи 15 кг/м³, теплопровідність соломи ($\lambda_{\text{сол}}$) 0,05 Вт/(м*К). Шар повітря між соломною і поверхнею ґрунту 1 см, щільність повітря 1 кг/м³, теплопровідність повітря ($\lambda_{\text{пов}}$) 0,03 Вт/(м*К) [30]. Шар ґрунту 30 см, щільність ґрунту – 1200 кг/м³, теплопровідність ґрунту ($\lambda_{\text{гр}}$) 1.1...2.5 Вт/(м*К) (в залежності від вологості) [28].

Температура ґрунту $t_{\text{гр}}$ на глибині 30 см дорівнює 10°C. Вологість підповерхневого шару соломи ($W_{\text{сол}}$, %) та ґрунту ($W_{\text{гр}}$, %) у всіх дослідях

вибиралась однакова: 60/60 %, 70/70 %, 80/80 %, що перекриває весь діапазон експериментальних даних замірів вологості. На рисунках 1 – наведено результати математичного моделювання.

Максимально можливе накопичення води на межі солома - поверхня ґрунту від температури повітря при теплопровідності ґрунту 1,8 Вт/(м*К) при значення вологості ґрунту і соломи 60 - 80 % з достовірністю не гірше 99,7% описується квадратичний поліном (рис. 4).

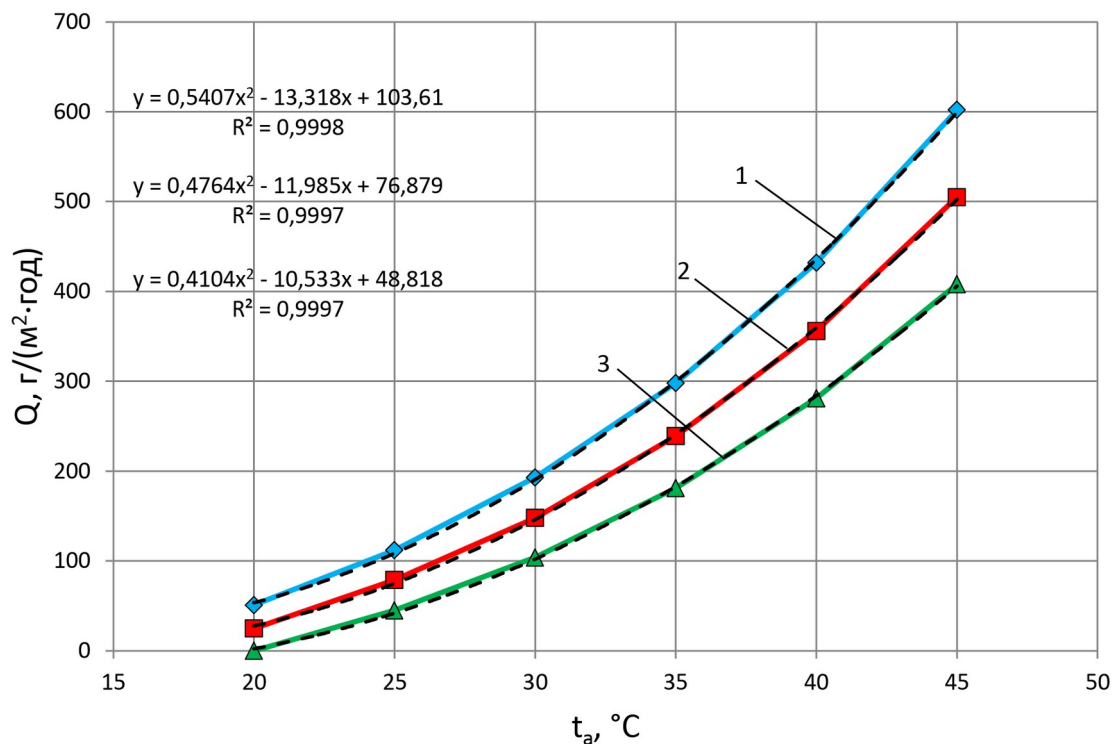


Рисунок 4 – Накопичення води на межі солома - поверхня ґрунту в залежності від температури повітря: 1 - $W_{\text{сол}}/W_{\text{гр}} = 80/80\%$; 2 - $W_{\text{сол}}/W_{\text{гр}} = 70/70\%$; 3 - $W_{\text{сол}}/W_{\text{гр}} = 60/60\%$.

Максимально можливе накопичення води на межі солома - поверхня ґрунту від температури повітря при теплопровідності ґрунту 1,8 Вт/(м*К) і значенні вологості ґрунту та соломи від 60% до 80 % з достовірністю не гірше 99,7% описується квадратичним поліномом (рис. 4).

Як видно з рис. 1 накопичення води змінюється пропорційно вологості повітря, вологості ґрунту і температурі повітря. Збільшення величини кожного із досліджуваних параметрів забезпечує зростання кількості води на межі соломи і поверхні ґрунту.

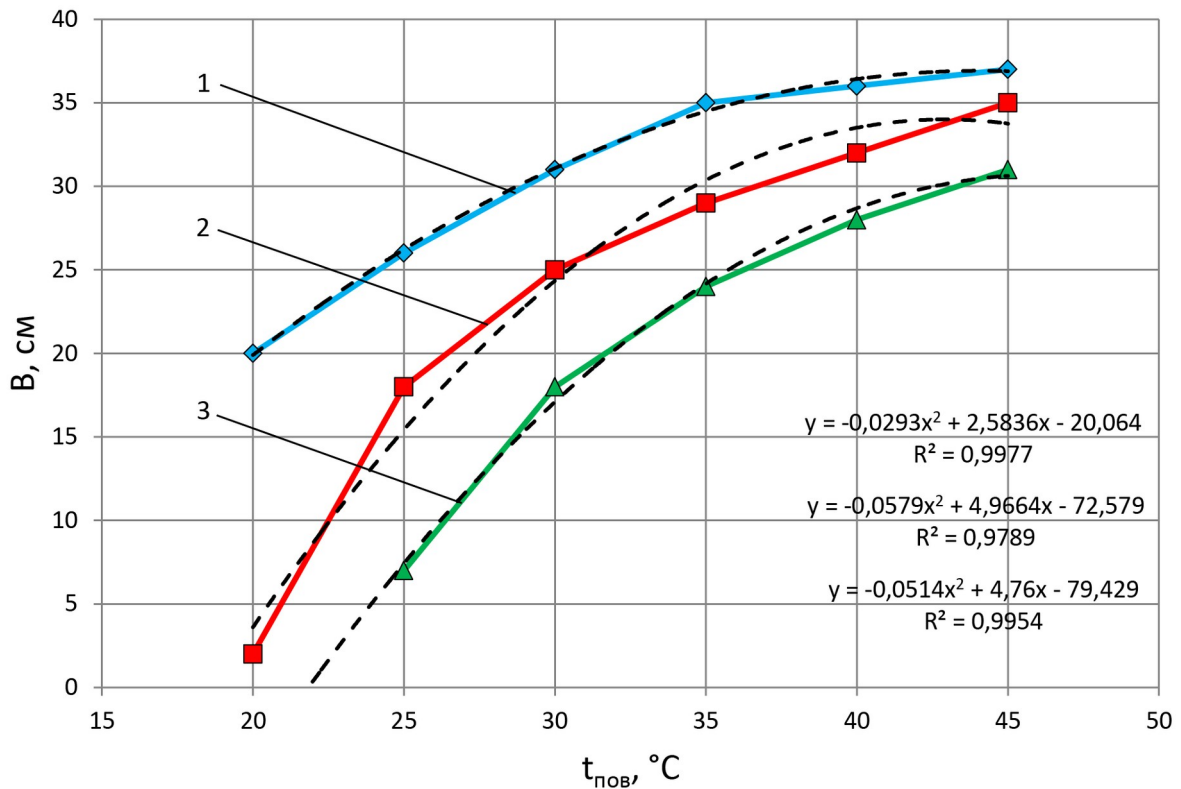


Рисунок 5 – Вплив сумарної товщини шару на накопичення вологи, при $\lambda_{\text{гр}} = 1,8 \text{ Вт}/(\text{м}\cdot\text{К})$; $t_{\text{гр}} = 10^\circ\text{C}$: 1 - $W_{\text{сол}}/W_{\text{гр}} = 80/80\%$; 2 - $W_{\text{сол}}/W_{\text{гр}} = 70/70\%$; 3 - $W_{\text{сол}}/W_{\text{гр}} = 60/60\%$.

З рис. 5 видно, що інтенсивність конденсації вологи у соломі і ґрунті змінюється в залежності від їх сумарної товщини. Причому, дослідження показують, що при більшій вологості шарів соломи і ґрунту конденсація відбувається у сумарному шарові соломи і ґрунту.

Моделювання товщини шару соломи на конденсацію вологи показало суттєвий вплив на її величину як температури повітря над шаром соломи, так і різниці температур повітря і ґрунту, яка в даному випадку формується товщиною соломи. Дослідженнями встановлено, що при різних співвідношеннях температур повітря і ґрунту кількість накопиченої вологи буде максимальною при загальній товщині шару соломи, з врахуванням підповерхневого шару, близько 15-20 см. Слід зазначити, що раніше виконаними дослідженнями визначено, що товщина шару соломи 20 см

забезпечує, навіть у спекотний період вегетації картоплі, сприятливий температурний режим для формування стонів і бульб картоплі [31].

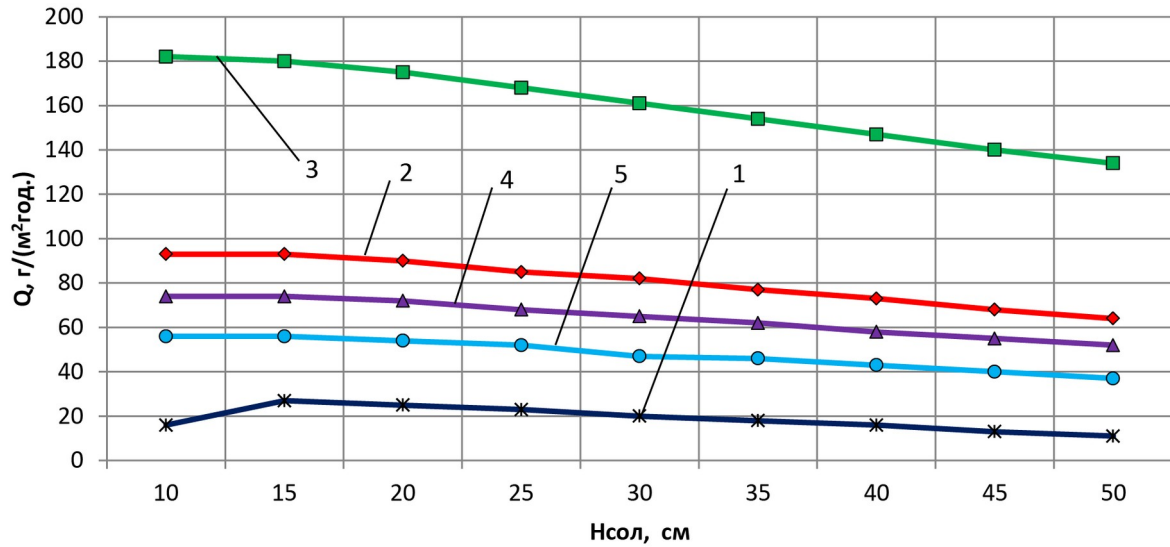


Рисунок 6 – Вплив товщини шару соломи на конденсацію вологи при різних співвідношеннях температури ґрунту $t_{гр}$ і температури повітря $t_{пов}$: 1 - $t_{гр}/t_{пов}=15/25^{\circ}\text{C}$; 2 - $t_{гр}/t_{пов}=15/30^{\circ}\text{C}$; 3 - $t_{гр}/t_{пов}=15/35^{\circ}\text{C}$; 4 - $t_{гр}/t_{пов}=10/25^{\circ}\text{C}$; 5 - $t_{гр}/t_{пов}=12/25^{\circ}\text{C}$.

3 ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ

3.1 Дослідження впливу мульчі на зміну температури на ґрунті та врожайність картоплі від температури навколишнього середовища

Посадка картоплі на дослідному полі проводилась у весняний період на протязі 2020 року 4-х рядною саджалкою (ширина міжрядь 70 см) без загортальних дисків. Сорт картоплі «Серпанок». Довжина ділянки складала 15 м.

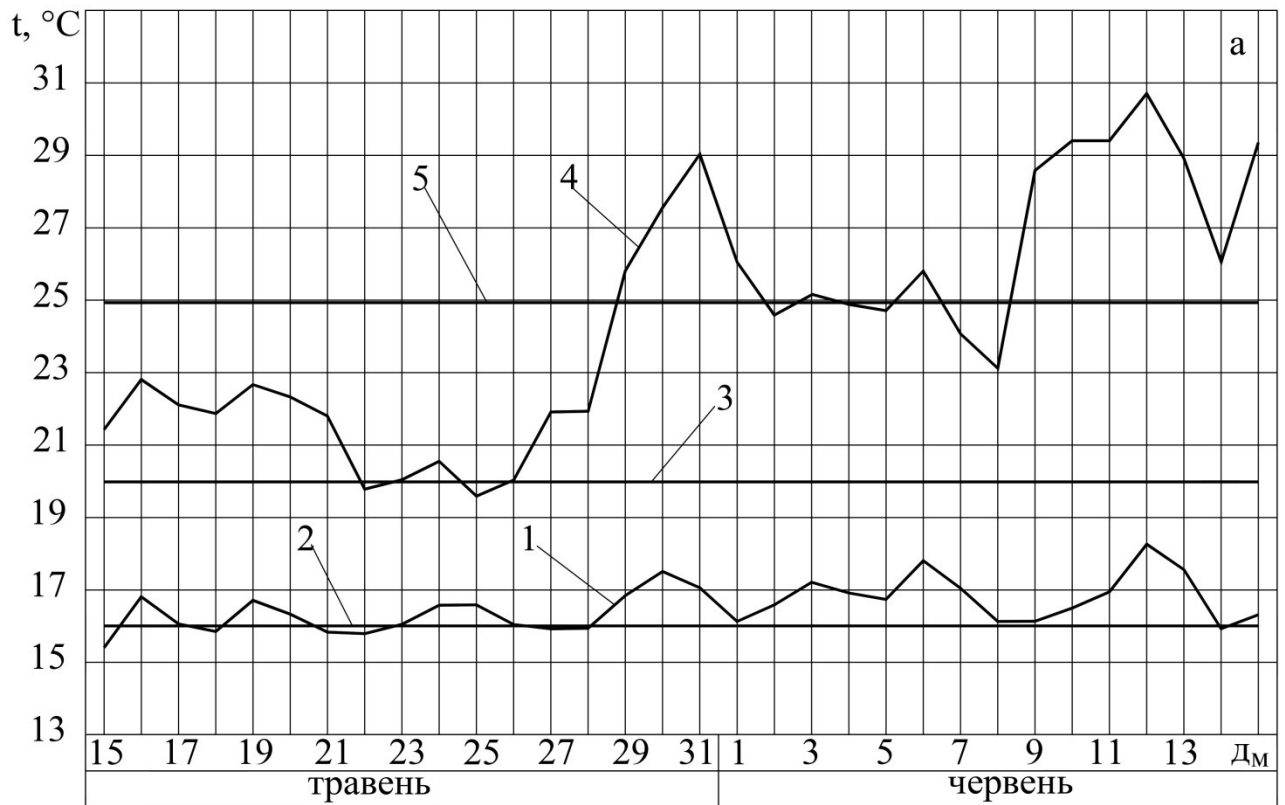
Для моніторингу температури ґрунту на глибині розташування бульб на кожній дослідній ділянці були закладені автономні електронні датчики температури, які дозволили фіксувати температури на протязі доби з дня посадки до збирання врожаю (рис.7).



Рисунок 7 – Розміщення автономних електронних датчиків температури на дослідних ділянках

Встановлено, що денна температура поверхні ґранту під шаром соломи товщиною в середньому 20 см (в зоні розміщення картоплі) за увесь період вегетації знаходилася в межах 15,5...20,5°C, що відповідає діапазону оптимальної температури для формування урожаю картоплі (рис. 2). На посівах картоплі за традиційною технологією середня денна температура поверхні ґрунту змінювалась від 14,8° до 31,9°C, причому на протязі 38 днів (із 90 днів,

на протязі яких виконувались спостереження) температура перевищувала критичну для вегетації картоплі. Тобто рослини протягом цих днів знаходились в стресових умовах, що негативно впливає на формування повноцінного урожаю.



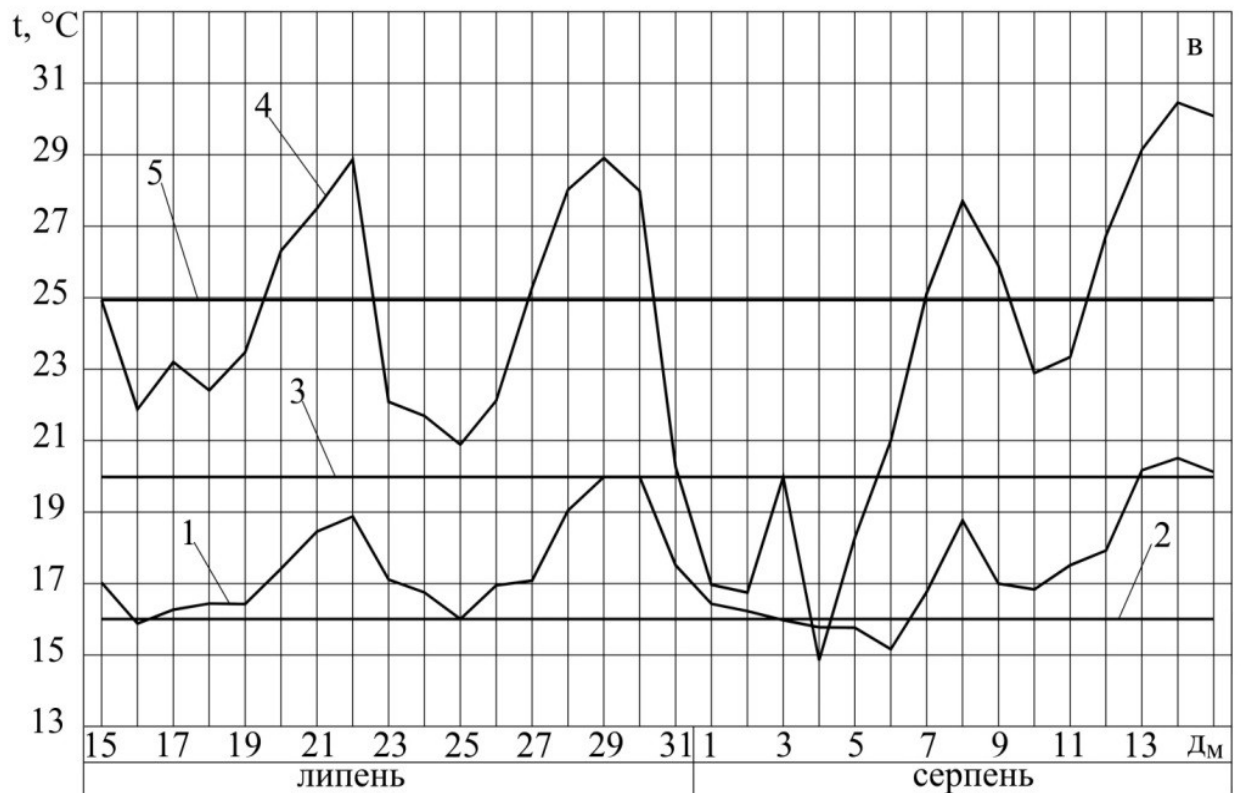
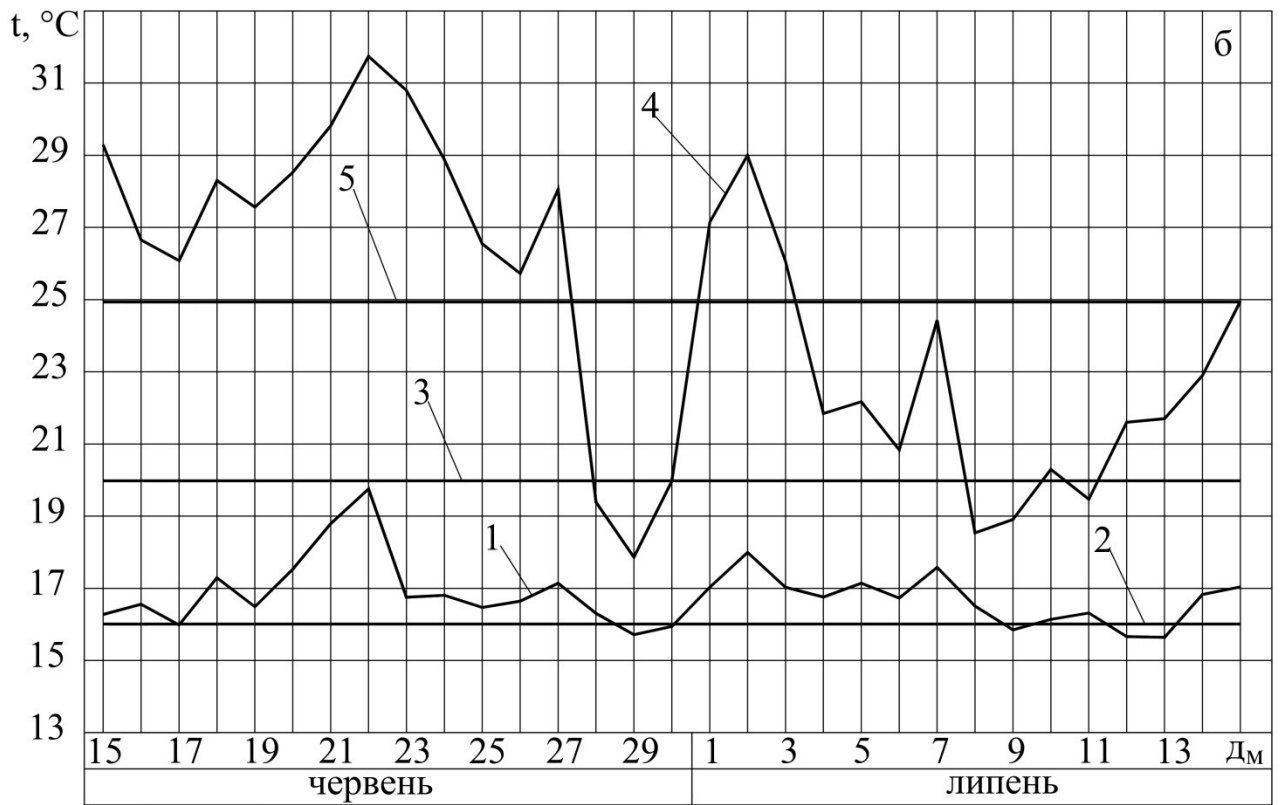


Рисунок 8 –Динаміка середньої денної температури $t^\circ\text{C}$ по днях місяця $\text{д}_\text{м}$: а – з 15 травня до 15 червня 2019 року; б – з 15 червня до 15 липня 2019 року; в – з 15 липня до 15 серпня 2019 року;

1 – середня денна температура поверхні ґрунту під шаром соломи; 2 – нижня границя оптимальної температури для формування врожаю картоплі; 3 – верхня

границя оптимальної температури для формування врожаю картоплі; 4 – середня денна температура поверхні ґрунту на ділянках вирощування картоплі за традиційною технологією; 5 – критична температура вегетації картоплі.

Для визначення динаміки вагової вологості ґрунту відбирали один раз на тиждень проби ґрунту із зони розташування бульб картоплі в період від появи сходів до збирання врожаю. Результати досліджень наведені на рисунках 9, 10.

Польові дослідження показали, що відносна вологість повітря змінюється, як впродовж доби, так і впродовж вегетації картоплі в широких межах. Вона в значній мірі залежить від температури навколишнього середовища, хмарності, вітряності і кількості опадів. Так, при зміні температури від 22°C вночі до 34°C опівдні відносна вологість повітря над соломною зменшилась майже в три рази. За таких же умов відносна вологість повітря під шаром соломи товщиною 20 см теж змінювалась, але значно в менших межах. Так, на 8 годину ранку вона становила 90,2 %, з 14 до 18 години трималась на рівні 70 %, а потім збільшилась навіть швидше, ніж над соломною. Таким чином, під шаром соломи в жаркий сонячний день відносна вологість повітря не знижувалась нижче 70 %.

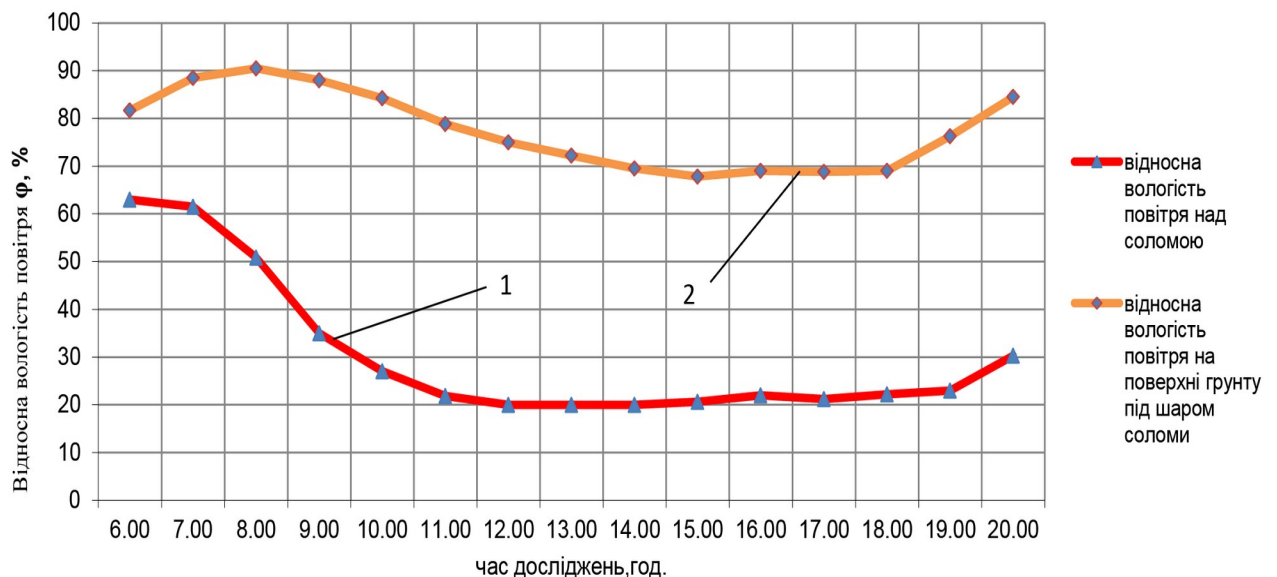


Рисунок 9 – Зміна відносної вологості повітря над шаром соломи (1) і під шаром соломи (2)

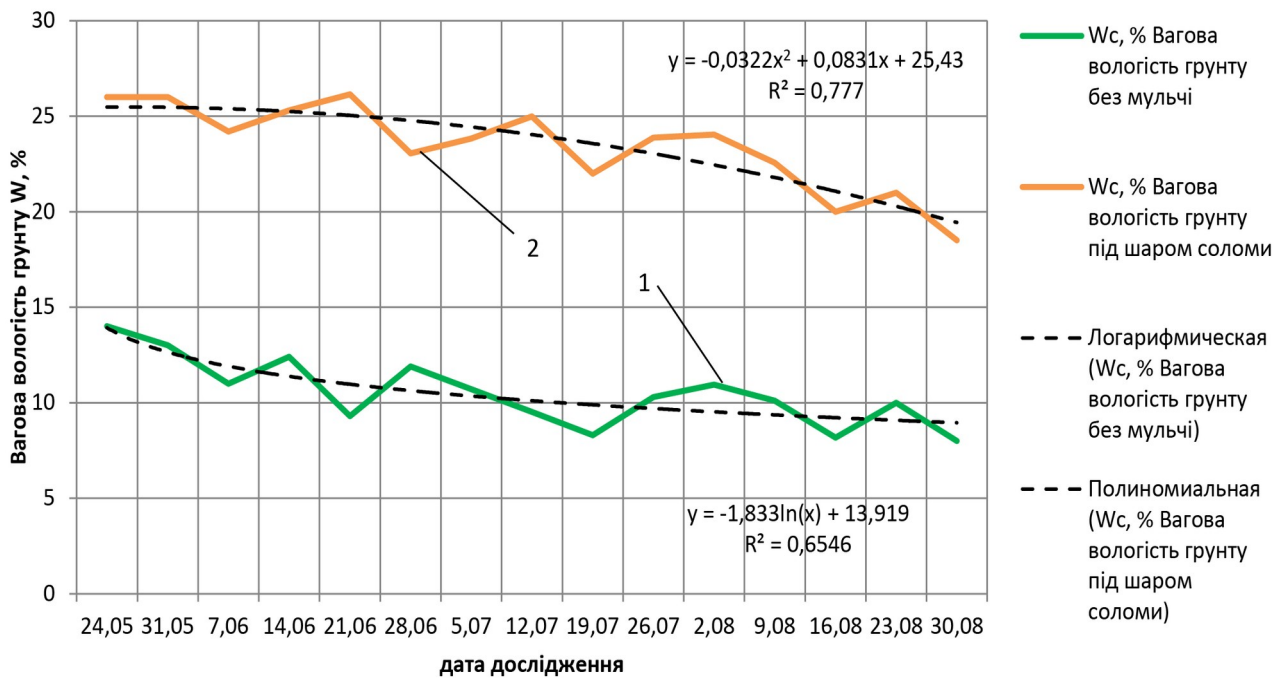


Рисунок 10 – Динаміка вагової вологості ґрунту на ділянках за традиційною технологією вирощування картоплі (1) та під шаром соломи (2)

Запаси води у ґрунті за відсутності штучного зрошення поповнюються за рахунок опадів та конденсації з повітря. Експериментальними дослідженнями встановлено, що вагова вологість ґрунту впродовж всього періоду вегетації картоплі у досліджуваних варіантах плавно зменшувалась (рис.5), при цьому слід зазначити, що великих дощів не було. На ділянці з традиційною технологією вирощування значне зменшення вагової вологості ґрунту відбувалося ще до появи повноцінних сходів картоплі. На ділянці під шаром соломи динаміка вагової вологості ґрунту добре апроксимується квадратичним поліномом і показує загальне її зменшення з 25,9 % до 19,6 %.

Біометричні вимірювання показали, що висота бадилля картоплі, яка вирощувалась на поверхні поля під шаром соломи на 5,1 см більше від картоплі, яка вирощувалась за традиційною технологією, і становила в середньому 69,2 см. Під соломою урожайність картоплі становила 26,2 т/га, що на 7,6 т/га вище, ніж на контролі.

Таким чином, підтверджується гіпотеза формування більш сприятливих умов для розвитку картоплі під шаром соломи не тільки за рахунок зменшення випаровування вологи з ґрунту, а і її накопичення в наслідок конденсації з повітря під час зміни денної і нічної температури.

Результати дослідження впливу товщини шару соломи на врожайність картоплі наведено в табл.1.

Як видно з таблиці 1, найнижчу врожайність картоплі при польових дослідженнях отримали при вирощуванні за традиційною технологією (контроль, ділянка 4). Навіть тонкий шар соломи (8...10 см), яким накривалась висаджена на поверхню перших ділянок картопля, забезпечив підвищення врожайності на 7,35%. Збільшення шару соломи до 12...15 см забезпечило підвищення врожайності порівняно з першими ділянками на 12...24%, а з контролем – на 20,48%.

Таблиця 1 – Результати досліджень впливу товщини шару соломи на врожайність картоплі на дослідних ділянках

Показники	Номер ділянки			
	1	2	3	4
Шар соломи, см	8...10	12...15	20...25	0
Кількість рядків, шт.	4	4	4	4
Ширина міжрядь, см	70	70	70	70
Маса товарної картоплі з ділянки, кг	46,9	50,5	62,1	42,0
Маса нетоварної картоплі з ділянки, кг	1,3	3,6	6,1	2,9
Загальна маса картоплі з ділянки, кг	48,2	54,1	68,2	44,9
Врожайність картоплі, кг/га	11476	12881	16238	10690

Найвища врожайність, отримана на третій ділянках з товщиною шару соломи 20...25 см. Вона на 5548 кг/га (51,9%) перевищувала врожайність картоплі, вирощеною за традиційною технологією (контроль).

3.2 Дослідження впливу способу підготовки ґрунту до посадки бульб на врожайність

Досліджувався спосіб посадки бульб на поверхні поля під шаром мульчі без попереднього обробітку ґрунту. Польовий дослід проведено в овочевій сівозміні на сорті картоплі Сіфра у 2020-2021 рр.

Результати досліджуваного способу на врожайність картоплі вирощеної на поверхні поля під шаром мульчі наведені в таблиці 2.

Вирощування картоплі на поверхні поля без обробітку під шаром соломи в порівнянні з традиційним способом забезпечило урожаю картоплі з 186 ц/га до 218 ц/га.

Таблиця 2 – Результати впливу способів посадки на врожайність картоплі

№ п/п	Спосіб підготовки ґрунту до садіння бульб	Урожайність картоплі, ц/га
1. (Контроль)	За традиційної технологією підготовки поля до посадки бульб картоплі	186
2.	Вирощування на поверхні поля під шаром мульчі без попереднього обробітку ґрунту	218

При подальших дослідженнях було встановлено, що величина і розташування урожаю бульб залежить від щільності ґрунту. Це, в свою чергу, визначається видом і кількістю технологічних операцій щодо його підготовки. Незважаючи на додаткові витрати з підготовки ґрунту та збирання врожаю,

рихлий (пухкий) стан ґрунту сприяє кращому розвитку підземної частини рослин і забезпечує суттєве зростання урожайності картоплі за мульчування.

Схемою досліду було передбачено п'ять варіантів (рис. 11):

1. Контроль (базова технологія вирощування).
2. Еталон (вирощування на поверхні поля під шаром мульчі без передсадивної підготовки ґрунту).
3. Дискування після збирання попередника (озима пшениця) з послідуочим вирощуванням на поверхні поля під шаром мульчі.
4. Дискування після збирання попередника та передсадивна культивация з послідуочим вирощуванням на поверхні поля під шаром мульчі.
5. Дискування після збирання попередника та передсадивна культивация і фрезерування ґрунту з послідуочим вирощуванням на поверхні поля під шаром мульчі.



стерня



дискування



дискування
+культивация



дискування
+культивация
+фрезерування

Рисунок 11 – Агрофони досліду

Дискування поверхні ґрунту в два сліди на глибину 6-8 см виконували після збирання попередника (пшениці озимої) за допомогою агрегату ЛГД-15. Передпосівну культивацию в два сліди на глибину 6-8 см виконували за допомогою агрегатів С-11У з БЗТС-1,0. Фрезерування поверхні ґрунту за допомогою КПУ здійснювали перед садінням.

Мінеральні добрива в кількості $N_{90}P_{90}K_{90}$ вносили до садіння. Зрошення здійснювалось краплинним методом. Вологість ґрунту підтримували на рівні 70-80% НВ. Норма поливу складала 80-120 м³/га.

Визначення урожайності здійснювали загальним обліком по ділянках досліду. Впродовж вегетації кожні 2...3 тижні здійснювали облік добової динаміки температури та вологості під шаром мульчі.

Залежно від виду і кількості технологічних операцій з передсадивної підготовки ґрунту зростання урожайності картоплі за використання мульчі складає від 23,1 до 32,5 т/га (контроль – 18,6 т/га, еталон – 21,8 т/га). При цьому загальні витрати складають від 86,5 до 93,2 тис. грн./га (контроль – 78,6 тис. грн./га, еталон – 81,7 тис. грн./га).

Собівартість продукції за досліджуваних впродовж 2020-2021 рр. способів вирощування картоплі під шаром мульчі зменшилась до 4,19-5,23 грн./кг (контроль – 6,11 грн./кг, еталон – 5,43 грн./кг). Рентабельність вирощування за відсутності передсадивної підготовки ґрунту (еталон) складає 121% (контроль – 96%). Проте за дискування попередника цей показник зростає до 129%, за поєднання дискування з передсадивною культивацією – до 149%, а за поєднання дискування з передсадивною культивацією та фрезеруванням – до 186%.

3.3 Досліджень впливу глибини розташування бульб картоплі на врожайність при її вирощуванні під шаром соломи

Використовуючи серійні саджалки при садінні картоплі на поверхню поля без їх заробки у ґрунт, відбувається розкочування бульб по поверхні поля як у повздовжньому, так і поперечному напрямках, що приводить збільшення нерівномірності розподілу по поверхні поля. Це впливає на урожайність та ускладнює збирання врожаю. Для усунення цього недоліку пропонується при садінні картоплі нарізати борозни, в які висаджуються бульби без загортання ґрунтом. Попередні дослідження показали, що борозни навіть невеликої

глибини утримують бульби від перерозподілу, тому виникає питання, як це впливає на врожайність та якість картоплі. Для оцінки впливу глибини розташування бульб картоплі у відкритій борозні під шаром мульчі на врожайність та якість картоплі в 2022 році було проведено польові дослідження.

Садіння картоплі проводили картоплесаджалкою з міжряддям 60 см. Середня відстань між бульбами у рядку ($x_{сер}$) складала 34,7 см. При налагоджені картоплесаджалки сошники встановлювали таким чином, щоб вони висаджували бульби у відкриту борозну без їх заробки ґрунтом. Для цього загортачі картоплесаджалки знімали.

Досліджувались варіанти розташування бульб картоплі при садінні на різну глибину за таких варіантів: I – на поверхню поля (глибина 0 см) - контроль; II – у відкриту борозну (глибина на 3 см); III – у відкриту борозну (глибина 6 см); IV – у відкриту борозну (глибина 9 см). Кожний варіант досліду висаджувався на полі на окремих ділянках у 2 рядки довжиною 10 м.

Висаджені таким чином бульби накривали суцільним шаром ячмінної соломи висотою 20 см. Збирання бульб картоплі, вирощеної за запропонованою технологією, здійснювалося за двофазною технологією [32]. Перша фаза - підбирання шару соломи удосконаленим прес-підбирачем з стеблепіднімачами, друга фаза – викопування бульб картоплекопачем. Глибина ходу лемішів картоплекопача у кожному варіанті досліду встановлювалася в залежності від максимальної глибини розташування бульб у ґрунті під час збирання, що забезпечувало повне підбирання бульб і виключало можливість їх пошкодження лемішами.

При збиранні картоплі визначали наступні параметри: мінімальну глибину (x_{min}), максимальну глибину (x_{max}) та середню глибину ($x_{сер}$) розташування бульб картоплі у ґрунті, рахуючи від нижньої частини картоплі до поверхні поля; товарну врожайність (т/га) та її відсоток до загальної врожайності; нетоварну врожайність (т/га) та її відсоток до загальної врожайності; загальну врожайність (т/га) у кожному з чотирьох варіантах садіння бульб картоплі по

глибині борозни. Нетоварною вважається картопля масою бульб до 20 гр. Результати дослідів наведено в таблиці 3.

Таблиця 3 – Результати досліджень впливу глибини розташування бульб картоплі на врожайність при її вирощуванні під шаром соломи

Показники	Глибина садіння, см			
	0	3	6	9
Мінімальна глибина розташування бульб картоплі у ґрунті (x_{min}), см	0,5	0,5	0,5	0,5
Максимальна глибина розташування бульб картоплі у ґрунті (x_{max}), см	6,5	7,5	9,0	10,5
Середня глибина розташування бульб картоплі у ґрунті ($x_{сер}$), см	3,13	4,43	5,12	5,95
Товарна врожайність, т/га	22,11	22,40	23,68	22,74
-відсоток до загальної врожайності	97,36	95,24	94,69	91,72
Нетоварна врожайність, т/г	0,60	1,12	1,33	2,14
-відсоток до загальної врожайності	2,64	4,76	5,31	8,58
Загальна врожайність, т/га	22,71	23,52	25,01	24,88

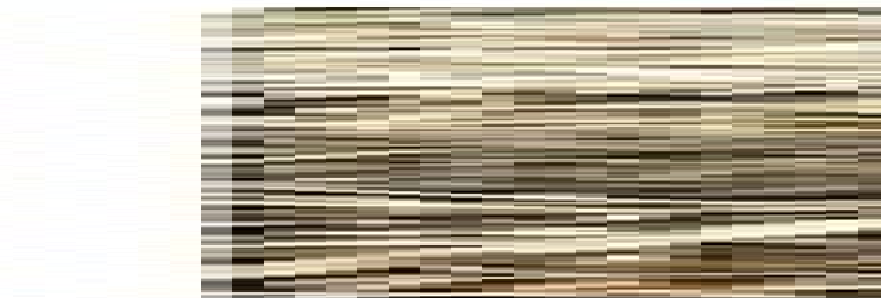


Рисунок 12 – Розташування бульб картоплі під час збирання

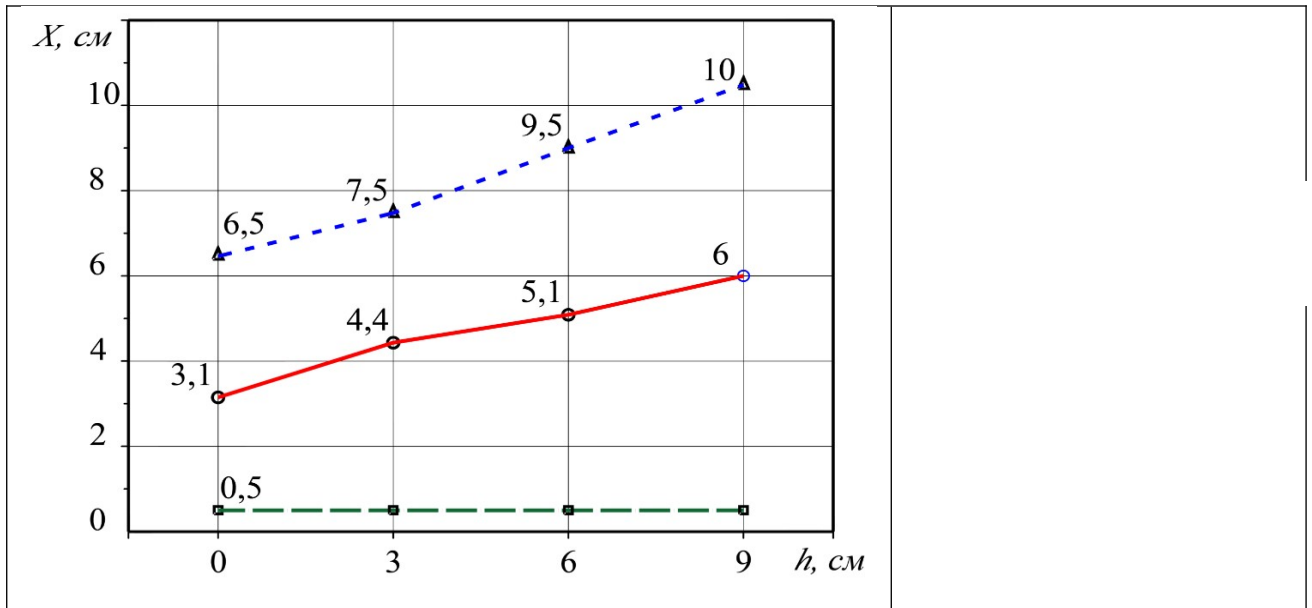


Рисунок 13 – Залежність глибини розташування бульб врожаю картоплі у ґрунті від глибини садіння

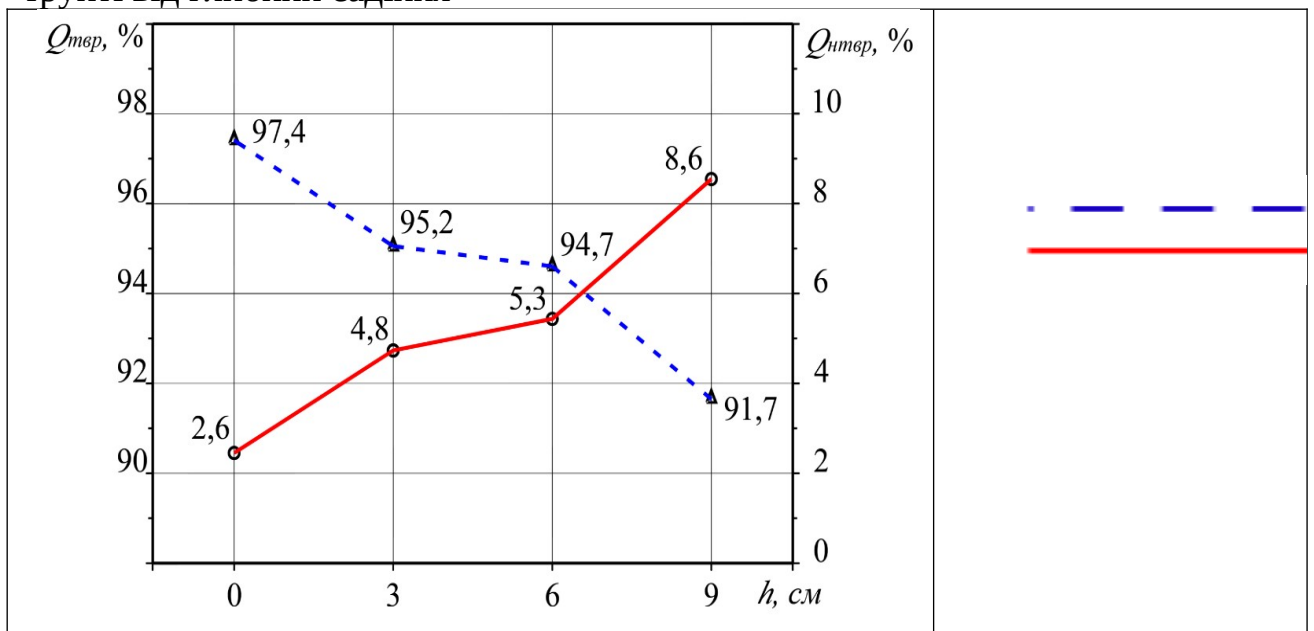


Рисунок 14 – Залежність якості врожаю картоплі до загальної врожайності від глибини садіння

За результатами досліджень встановлено, що мінімальна глибина розташування бульб картоплі у ґрунті під час збирання для усіх варіантів садіння однакова і дорівнює 0,5 см. Середня глибина розташування бульб картоплі навіть при посадці на поверхню поля становила 3,13 см. При посадці бульб на глибину 3 см (II варіант дослідів) середня глибина розташування бульб

становила 4,43 см, що більш від глибини посадки. У варіантах зі збільшеною глибиною садіння бульб (II і III варіант досліду) середня глибина розташування картоплі не суттєво відрізнялась (5,12 і 5,95 см) і була менше глибини садіння (6 і 9 см).

Аналізуючи загальну врожайність картоплі на дослідних ділянках, можна однозначно стверджувати, що глибина заробки впливає на урожайність картоплі. Найвища врожайність отримана на ділянці, де картопля посаджена на глибину 6 см. Вона перевищує на 2,3 т/га урожайність на ділянці I, де бульби були висаджені картоплею на поверхні поля. Слід зазначити, що на усіх дослідних ділянках з різною глибиною розташування бульб у борозни загальна урожайність перевищувала контрольну ділянку. При цьому було виявлено, що розташування бульб більше 6 см погіршує умови для розвитку картоплі. Доцільно зазначити, що зі збільшенням глибини садіння від 0 см до 9 см товарність картоплі зменшується з 97,36 % до 91,72 %. Це пов'язано з тим, що дрібні (нетоварні) бульби картоплі знаходилися на глибині у борозні і не мали можливість розвиватися.

4 ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОЩУВАННЯ КАРТОПЛІ НА ПОВЕРХНІ ҐРУНТУ ПІД ШАРОММУЛЬЧІ

Основні складові енергозберігаючої механізованої технології вирощування картоплі на поверхні поля під шаром мульчі полягають у наступному.

При посадці картоплі сошники саджалок налагоджують таким чином, щоб вони висаджували бульби в рядки на поверхню поля без заробки їх у ґрунт (при цьому загортачі з саджалок доцільно зняти).



Рисунок 15 – Висадка бульб картоплі на поверхню поля

Висаджені таким чином бульби (рис.15) накривають суцільним шаром мульчі. В якості мульчі при запропонованій технології доцільно використовувати солому злакових культур: пшениці, жита та інших культур, які є побічним матеріалом зернового виробництва.

Шар соломи повинен надійно захищати молоді бульби не лише від потрапляння на них сонячних променів, а також від низьких (весною) та високих (влітку) температур. Одночасно такий шар соломи буде успішно зберігати ґрунтову вологу та дощову воду від випаровування. Це в більшості випадків в повній мірі забезпечить отримання високих урожаїв картоплі без додаткового зрошення посівів. Шар соломи захистить висаджені бульби від заморозків, що дозволить вирощувати картоплю у більш ранні строки, навіть у північних районах.

Розрахунки показали значну економію енерго-трудовитрат при виконанні основних технологічних операцій за запропонованою технологією в порівнянні с традиційною. Але при детальному аналізі технології було визначено витрати

на допоміжних операціях, якими є: тюкування соломи після збирання зернових колосових культур, навантажування у транспортні засоби, транспортування тюків до місця зберігання і їх розвантажування. Надалі навесні зворотній процес: навантажування, транспортування і розвантажування тюків на місці посадки картоплі. Розрахунки показали, що економія енерго- і трудовитрат нівелюється цими допоміжними операціями. Вирішити цю проблему можна в системі землеробства «Mix Crop» з застосуванням елементів технології «Strip Till», що полягає у наступному [33].

Вирощувати картоплю доцільно на полі після озимих зернових культур, які є добрими попередниками. Після збирання зернових на полі залишають валки соломи, якою в подальшому вкривається картопля, висаджена на поверхню ґрунту. Валки соломи здвоюють, строюють, в залежності від врожайності соломи, і розташовують паралельно один одному з інтервалом, який дорівнює, або кратний ширині захвату картоплесаджалки (рис. 16). Це зменшує як витрати на збирання незернової частини врожаю зернових культур, так і затрати на транспортування соломи для накривання картоплі.



Рисунок 16 – Здвоєний валок соломи після збирання озимої пшениці

Висаджені на поверхню поля бульби накривають суцільним шаром мульчі з валка за допомогою механізованого засобу на базі ГВК (рис. 17).



Рисунок 17 – Накривання картоплі шаром соломи

При зберіганні соломи на краях поля, для зменшення витрат на транспортування, її можна розкидати за допомогою кузовних розрихлювачів-розкидачів (рис. 18), якщо ширина коліс розкидачів співпадає з міжряддями висадженої картоплі, або кузовних кормо-роздавачів, які подають солону із кузова через боковий розвантажувальний пристрій, рухаючись по незасадженій ділянці поля поряд з останнім рядком (рис. 19).



Рисунок 18 – Кузовний розрихлювач-розкидач тюків Altec DT120RA



Рисунок 19 – Кузовний кормороздавач КТУ-10

Догляд за картоплею під час вегетації зменшується з декількох причин. По-перше, бур'яни на відміну від картоплі через шар соломи не проростають і пропадають, тому відпадає необхідність їх механічного або хімічного знищення. Це зменшує витрати на паливо (енерговитрати) і гербіциди. По-друге, міжряддя рослин, вкриті соломою, не пересихають і не покриваються кіркою, тому відпадає необхідність їх розпушування, що дає економію енерговитрат. По-третє, для отримання високого урожаю картоплі за період вегетації за традиційною технологією необхідно провести мінімум два

обгортання картоплі, тобто створити в зоні розташування бульб розуцільнене пухке середовище для доступу повітря і можливості збільшення бульбоплодів. У випадку накриття бульб соломною таке середовище створюється з самого початку на весь період розвитку, що також зменшує енерговитрати на вирощування картоплі. Виключення перерахованих механізованих операцій окрім відміченої економії енерговитрат знижує кількість проходів по полю машинно-тракторних агрегатів, що веде до зменшення ущільнення ґрунту і сприятливо діє на розвиток кореневої системи рослин.

При такому способі вирощування коріння картоплі, висадженої на поверхню поля, проникає у ґрунт і забезпечує ріст як самої рослини картоплі так і бадилля, яке проростає через шар соломи у вигляді куща стебел (рис.3), так і стolonів, на яких виростають нові бульби картоплі, які теж знаходяться на поверхні поля під шаром соломи. Шар соломи в цей період регулює температурний режим росту бульб картоплі. Навіть при денній температурі, яка перевищує 30°C (рубіж, при якому ріст бульб припиняється), температура під шаром соломи буде значно нижчою. Це забезпечує рівномірний розвиток усіх утворених бульб і тим самим збільшення врожайності і товарності вирощеної картоплі.



Рисунок 20 – Проростання бадилля картоплі через шар соломи



Рисунок 21 – Ділянка перед збиранням врожаю картоплі

При збиранні бульб картоплі вирощеної за запропонованою технологією, спочатку на поле заїжджають агрегати підбирачів соломи, які підбирають шар соломи з рядків картоплі і складають її у валки або розсіюють на звільнені від урожаю загінки поля.

Потім звільнені від соломи рядки картоплі (рис.22), що знаходяться на поверхні поля, підбираються картоплекопачами або картоплезбиральними комбайнами без значного заглиблення (лише на 1...2 см, для забезпечення повного підбирання бульб і виключення можливості їх травмування лемішами).



Рисунок 22 – Накривання картоплі шаром соломи

Навантаження на збиральні машини при такому способі вирощування суттєво зменшується, що забезпечує значне збільшення продуктивності збиральної техніки і зниження енергозатрат та травмування бульб картоплі.

Таким чином, аналіз основних складових запропонованої енергозберігаючої екологічноощадної технології вирощування картоплі на поверхні поля показує, що ефективність її використання в першу чергу залежить від спроможності мульчувального шару соломи забезпечити сприятливі температурні умови для формування великих урожаїв якісної картоплі. В якості мульчувального матеріалу в сучасному виробництві найбільш доступною є солома зернових культур. Тож, основним параметром управління процесом формування температури під шаром соломи є його товщина. Найбільш достовірно обґрунтувати оптимальний шар мульчі для конкретних виробничих умов можна моделюванням залежності температури біодинамічної системи «повітря – шар мульчі – поверхневий шар ґрунту».

Догляд за картоплею під час вегетації зменшується з декількох причин. По-перше, бур'яни на відміну від картоплі через шар соломи не проростають і пропадають, тому відпадає необхідність їх механічного або хімічного знищення. Це зменшує витрати на паливо (енерговитрати) і гербіциди. По-друге, міжряддя рослин, вкриті соломною, не пересихають і не покриваються кіркою, тому відпадає необхідність їх розпушування, що дає економію енерговитрат. По-третє, для отримання високого урожаю картоплі за період вегетації за традиційною технологією необхідно провести мінімум два обгортання картоплі, тобто створити в зоні розташування бульб розуцільнене пухке середовище для доступу повітря і можливості збільшення бульбоплодів. У випадку накриття бульб соломною таке середовище створюється з самого початку на весь період розвитку, що також зменшує енерговитрати на вирощування картоплі. Виключення перерахованих механізованих операцій окрім відміченої економії енерговитрат знижує кількість проходів по полю машинно-тракторних агрегатів, що веде до зменшення ущільнення ґрунту і сприятливо діє на розвиток кореневої системи рослин.

При такому способі вирощування коріння картоплі, висадженої на поверхню поля, проникає у ґрунт і забезпечує ріст як самої рослини картоплі так і бадилля, яке проростає через шар соломи у вигляді куща стебел, так і столонів, на яких виростають нові бульби картоплі, які теж знаходяться на поверхні поля під шаром соломи. Шар соломи в цей період регулює температурний режим росту бульб картоплі. Навіть при денній температурі, яка перевищує 30°C (рубіж, при якому ріст бульб припиняється), температура під шаром соломи буде значно нижчою. Це забезпечує рівномірний розвиток усіх утворених бульб і тим самим збільшення врожайності і товарності вирощеної картоплі.

Розроблену технологію впроваджено на дослідному полі Інституту овочівництва і баштанництва НААН України. Економічний ефект впровадження склав 28328,85 грн/га (Додаток Л).

5 ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ УДОСКОНАЛЕННЯ ПРОМИСЛОВОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ КАРТОПЛІ НА ПОВЕРХНІ ПОЛЯ ПІД ШАРОМ СОЛОМИ

Підставами для розрахунку економічної ефективності є технологічні карти вирощування картоплі за традиційною механізованою технологією (табл.4) та на поверхні поля під шаром соломи (табл. 5) і результати польових досліджень впливу способів посадки на врожайність картоплі (табл. 2).

Вирощування картоплі на поверхні поля без обробітку під шаром соломи в порівнянні з традиційним способом зменшило затрати праці механізаторів на весь період вегетації з 289,38 до 171,56 люд-год, витрати пального з 184,4 до 43,78 л/га, не потребувало додаткового зрошення (не потрібно зрошувальна система і дощувальна установки, а також резерви води). При цьому в дослідженнях отримано збільшення урожаю картоплі в 186 ц/га до 218 ц/га.

Економічне обґрунтування удосконалення механізованої технології вирощування картоплі на поверхні поля під шаром соломи

Економічний ефект за рахунок скорочення витрат праці та палива становить [34,35]:

$$E_1 = Ц_{п} \cdot (B_б - B_е) + T_{СТ} (t_б - t_е), \quad (5.1)$$

де: ЦП – ціна палива, грн/л (ЦП = 29,41 грн/л);

$B_б, B_е$ – витрати палива за базовою та експериментальною технологією вирощування картоплі;

$T_{СТ}$ – тарифна ставка механізатора ($T_{СТ} = 28,8$ грн/год);

$t_б, t_е$ – затрати праці механізатора на весь період вирощування картоплі (дивись технологічну карти).

Таблиця 4 – Технологічна карта вирощування картоплі на насіння (традиційна)

№ п/п	Вид робіт	Обсяг робіт		Склад агрегату		Кількість робочих для виконання робіт		Норма виробітку за 7 годин	Затрати праці мехізаторів на весь період, люд-год	Пальне на одиницю, кг/га	
		одиниця виміру	кількість	марка тракторів, автомашин	марка с.-г. машин	механізаторів	робочих на ручних роботах				
1	Луцнення стерні	га	20	МТЗ-80	ЛДГ-5	1	0	10,2	13,72	4,4	
2	Зяблева оранка	га	10	ДТ-75М	ПЛН-4-35	1	0	2,4	29,19	25,7	
3 4 5	Боронування в 2 сліди	га	20	ДТ-75М	С-11У+	1,00	0	72,3	1,96	1	
4*БЗТС-1.0											
+6*ЗБП-0.6А											
6	Перша культивуація (10-12)	га	10	Т-150К	КПС-4	1	0	15,8	4,41	6,8	
7	Друга культивуація (14-17 см)	га	10	Т-150К	КПС-4	1	0	15,8	4,41	6,8	
8	Сортування картоплі, підготовка до посадки до 3 т/га	т	30				3	1	0		
9	Навантаження картоплі на транспортні засоби	т	30				1	6	0		
10	Перевезення картоплі до садильних агрегатів	т	30	МТЗ-80	2ПТС-4М	1	0	8,5	24,71	3,8	
11	Навантаження мінеральних добрив у мішках	т	3				1	7	0		
12	Перевезення мінеральних добрив	т	3	МТЗ-80	2ПТС-4М	1	0	8,5	2,45	3,8	
13	Завантаження картоплі та добрив в кароплесаджалки	т	30				1	6	0		
14	Садіння картоплі з одночасним внесенням добрив	га	10	МТЗ-80	СН-4Б-2	1	4	2,5	28	10,4	
15	Формування гребнів	га	10	МТЗ-80	КФГ-2.8	1		5,5	12,74	9,1	
16	Підвезення води для приготування розчину гербіцидів	м3	4	МТЗ-80	ВУ-3	1	0	23,6	1,19	1,67	
17	Внесення гербіциду (зенкор 1,5 л/га)	га	10	МТЗ-80	ОН-400	1	0	15,6	4,48	2,15	
18	Вегетаційний полив (350 м ³ /га)	га	10	ДТ-75М	ДДА-100МА	1	1	5,4	12,95	15,1	
19	Підвезення води для приготування розчину фунгіциду	м3	4	МТЗ-80	ВУ-3	1		23,6	1,19	1,67	
20	Обприскування (рідоміл голд 1,5 кг/га)	га	10	МТЗ-80	ОН-400	1		15,6	4,48	2,15	
21	Вегетаційний полив (350 м ³ /га)	га	10	ДТ-75М	ДДА-100МА	1	1	5,4	12,95	15,1	
22	Підвезення води для приготування розчину інсектицидів	м3	4	МТЗ-80	ВУ-3	1		23,6	1,19	1,67	
23	Обприскування (актара 0,08 кг/га)	га	10	МТЗ-80	ОН-400	1		15,6	4,48	2,15	
24	Підвезення води для приготування розчину інсектицидів	м3	4	МТЗ-80	ВУ-3	1		23,6	1,19	1,67	
25	Обприскування (актара 0,08 кг/га)	га	10	МТЗ-80	ОН-400	1		34	2,03	0,95	
26	Підвезення води для приготування розчину інсектицидів	м3	4	МТЗ-80	ВУ-3	1		23,6	1,19	1,67	
27	Обприскування (актара 0,08 кг/га)	га	10	МТЗ-80	ОН-400	1		15,6	4,48	2,15	
28	Вегетаційний полив (350 м ³ /га)	га	10	ДТ-75М	ДДА-100МА	1	1	5,4	12,95	15,1	
29	Скошування бадилля	га	10	МТЗ-80	КІР-1.5	1		4,5	15,54	10,9	
30	Підкопування бульб	га	10	МТЗ-80	ККУ-2А	1	1	1,2	0	36,6	
31	Навантаження картоплі в мішках	т	200				1	6	0		
32	Перевезення в сховище	т	200	МТЗ-80	2ПТС-4	1		16	87,5	1,9	
33	Розвантаження картоплі в сховищі	т	200				1	7	0		
34	Затарювання картоплі у контейнери	т	180				1	5	0		
35	Перебирання картоплі у сховищі	т	180				2	1	0		
	Всього						24	19	432,8	289,38	184,4

Таблиця 5 – Технологічна карта вирощування картоплі на насіння під шаром соломи на поверхні поля

№ п/п	Вид робіт	Обсяг робіт		Склад агрегату		Кількість робочих для виконання робіт		Норма виробітку за 7 годин	Затрати праці механізаторів на весь період, люд-год	Пальне на одиницю, кг/га
		Одиниця виміру	Кількість	марка тракторів, автомашин	марка с.-г. машин	Механізаторів	Робочих на ручних роботах			
1	Сортування картоплі, підготовка до посадки 3 т/га	т	30				3	1	0	
2	Навантаження картоплі на транспортні засоби	т	30				1	6	0	
3	Перевезення картоплі до садильних агрегатів	т	30	МТЗ-80	2ПТС-4М	1	0	8,5	24,71	3,8
4	Навантаження мінеральних добрив у мішках	т	3				1	7	0	
5	Перевезення мінеральних добрив	т	3	МТЗ-80	2ПТС-4М	1	0	8,5	2,45	3,8
6	Навантаження картоплі та добрив в кароплесаджалки	т	30				1	6	0	
7	Садіння картоплі з одночасним внесенням добрив	га	10	МТЗ-80	СН-4Б-2	1	4	2,5	28	5,2
8	Підвезення соломи	т	530	МТЗ-80	2ПТС-4	1	2	16	0	
9	Розкидання соломи	га	10	МТЗ-80	ГВК-6	1	0	15	4,67	2,8
10	Підвезення води для приготування розчину фунгіциду	м3	4	МТЗ-80	ВУ-3	1		23,6	1,19	1,67
11	Обприскування (рідоміл голд 1,5 кг/га)	га	10	МТЗ-80	ОН-400	1		15,6	4,48	2,15
12	Підвезення води для приготування розчину інсектицидів	м3	4	МТЗ-80	ВУ-3	1		23,6	1,19	1,67
13	Обприскування (актара 0,08 кг/га)	га	10	МТЗ-80	ОН-400	1		15,6	4,48	2,15
14	Підвезення води для приготування розчину інсектицидів	м3	4	МТЗ-80	ВУ-3	1		23,6	1,19	1,67
15	Обприскування (актара 0,08 кг/га)	га	10	МТЗ-80	ОН-400	1		34	2,03	0,95
16	Підвезення води для приготування розчину інсектицидів	м3	4	МТЗ-80	ВУ-3	1		23,6	1,19	1,67
17	Обприскування (актара 0,08 кг/га)	га	10	МТЗ-80	ОН-400	1		15,6	4,48	2,15
18	Збирання картоплі	га	10	МТЗ-80	ККУ-2А	1	1	3,9	0	12,2
19	Навантаження картоплі в мішках	т	200				1	6	0	0
20	Перевезення в сховище	т	200	МТЗ-80	2ПТС-4	1		16	87,5	1,9
21	Розвантаження картоплі в сховищі	т	200				1	7	0	0
22	Затарювання картоплі у контейнери	т	180				1	5	0	0
23	Перебирання картоплі у сховищі	т	180				2	1	0	0
24	Підбирання соломи	га	10	МТЗ-80	ГВК-6	1	1	24,5	4	
	Всього					16	19	309,1	171,56	43,78

Економічний ефект отриманий від підвищення урожайності картоплі при вирощуванні на поверхні поля під соломою складає:

$$E_2 = C_k \cdot (Y_e - Y_6), \quad (5.2)$$

де: C_k – оптова ціна картоплі ($C_k = 650$ грн/ц);

Y_e, Y_6 – урожайність за експериментальною та базовою технологіями вирощування картоплі (табл. 2), ц/га.

Загальний економічний ефект від використання запропонованої технології вирощування картоплі на поверхні поля під шаром соломи складає:

$$E = E_1 + E_2. \quad (5.3)$$

Вирощування на поверхні поля під шаром мульчі без попереднього обробітку ґрунту:

Вирощування картоплі на поверхні поля без обробітку під шаром соломи в порівнянні з традиційним способом зменшило затрати праці механізаторів на весь період вегетації з 289,38 до 171,56 люд-год, витрати пального з 184,4 до 43,78 л/га, не потребувало додаткового зрошення (не потрібно зрошувальна система і дощувальна установки, а також резерви води). При цьому в дослідженнях отримано збільшення урожаю картоплі в 186 ц/га до 218 ц/га.

$$E_1 = 29,41 \cdot (184,4 - 43,78) + 28,8 \cdot (289,38 - 171,56) = 7528,85 \text{ грн/га.}$$

$$E_2 = 650 \cdot (218 - 186) = 20800 \text{ грн/га.}$$

$$E = 7528,85 + 20800 = 28328,85 \text{ грн/га.}$$

ВИСНОВКИ

1. Дослідженнями підтверджено можливість вирощування повноцінного врожаю якісної картоплі під шаром соломи в засушливих умовах без зрошення.

2. Запропоновано та кількісно досліджена трьохзонна динамічна модель «повітря – шар мульчі – поверхневий шар ґрунту», яка описує вплив температури на конденсацію вологи в поверхневому шарі ґрунту під пористим екраном перколяційно-фрактального шару.

3. В межах допущення запропонованої моделі показано, що отриманим кількісним розрахункам задовольняє легкий пористий матеріал - солома щільністю 13 - 20 кг/м³, з теплопровідністю 0,035...0,05 Вт/м К, який екологічно безпечний для майбутнього врожаю і технологічно та економічно обґрунтований для використання в сільськогосподарському виробництві.

4. Моделюванням встановлено і експериментально підтверджено, що в діапазоні зміни температури повітря 20 - 35 °С, температури ґрунту 10 - 15 °С, вологості повітря і ґрунту 60 - 80%, оптимальною за критерієм максимальної конденсації вологи є товщина шару соломи величиною 15 - 20 см, яка забезпечує на межі «шар соломи-поверхневий шар ґрунту» конденсацію вологи від 20 до 180 г/м² год .

5. Польовими дослідженнями підтверджена неспроможність проростання бур'янів через шар соломи товщиною 20-25 см. В той же час такий шар соломи не є перешкодою для проростання і якісного формування бадилля картоплі.

6. Оптимальна глибина розташування бульб картоплі в ґрунті при садінні у борозну з наступним укриванням шаром соломи становить 6 см.

7. На підставі теоретичних і експериментальних досліджень розроблена нова енергозберігаюча механізована технологія виробництва картоплі під шаром мульчі. Її основними перевагами є:

- створення оптимального температурного режиму в зоні формування стонів і бульб картоплі під шаром мульчі не залежно від температури навколишнього середовища (від ранньовесняних заморозків до літньої спеки);

- відсутність необхідності обробітку ґрунту перед посадкою насіннєвого матеріалу картоплі, що дозволяє її ефективно вирощувати на різних типах ґрунтів;

- накопичення вологи під шаром мульчі, завдяки конденсації вологи повітря із-за перепаду нічних і денних температур;

- відпадає необхідність міжрядного обробітку ґрунту на картоплі та застосування хімічного захисту рослин для боротьби з бур'янами, так як бур'яни не проростають через шар мульчі;

- зменшуються витрати на збирання врожаю картоплі через те, що вона знаходиться на поверхні поля.

8. Вирощування картоплі на поверхні поля без обробітку під шаром соломи в порівнянні з традиційним способом зменшило затрати праці механізаторів на весь період вегетації з 289,38 до 171,56 люд-год, витрати пального з 184,4 до 43,78 л/га, не потребувало додаткового зрошення (не потрібно зрошувальна система і дощувальна установки, а також резерви води). При цьому в дослідженнях отримано збільшення врожаю картоплі з 186 ц/га до 218 ц/га. Це забезпечило отримання економічного ефекту 28328,85 грн/га.

РЕКОМЕНДАЦІЇ

1. В умовах зміни клімату для економічної безпеки України виробникам картоплі в регіоні східного Лісостепу України пропонується використовувати розроблену енергозберігаючу екологічно безпечну технологію вирощування картоплі під шаром мульчі.
2. Для комплексної механізації технологічних процесів розробленої технології є необхідність проведення подальших досліджень за звітною тематикою з метою дослідно-конструкторських робіт для створення дослідних зразків технічних засобів і їх робочих органів.
3. Враховуючи позитивні результати по використанню мульчі у відкритому ґрунті, доцільно продовжити дослідження використання в теплицях при вирощуванні овочів в якості мульчі субстратів і мінеральної вати.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. Баланси та споживання основних продуктів харчування населенням України, Статистичний збірник, Державна служба статистики України. – Київ 2018.– С. 59.
URL:http://www.ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat_u/2018/zb/07/zb_bsoph2017_pdf.pdf.
2. Василенко А.Л. Перспективи розвитку галузі картоплярства в Україні / А.Л. Василенко // Картоплярство України. – 2012. – № 3(4). – С.57–60. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/kartu_2012_3-4_13
3. Bhardwaj K. Effect of legume grech manuzino on nitrogen mineralization and gom, microbiological properties in acid zice soil / K. Bhardwaj, N. Datte // Biology and Fertility soil. 1995, № 1. – P. 19.
4. Проблеми розвитку ринку картоплі в Україні / В.П. Рудь, О.В. Муравйова, В.В. Сидора // Овочівництво і баштанництво: міжвідомчий тематичний науковий збірник, ІОБ НААН. – Х: ВП «Плеяда», 2015. – Вип.61. С. 193–199.
5. Корниенко С.И. Изменение климата и его влияние на технологию выращивания картофеля / С.И. Корниенко, В.А. Муравьев, А.В. Мельник // Картофель и овощи. 2015, №2 (3). – С. 26–28.
6. Буряков А.Т. Приемы агротехники картофеля // Картофель и овощи. 2004, № 3. – С. 25–26.
7. Лысенко Ю.Н. Новый способ бессменного возделывания картофеля // Картофель и овощи. 2004, № 3. – С. 21–24.
8. Dzyuba O., Дослідження впливу конструктивно-режимних параметрів на енергоємність плуга ПЛН-3-35 / Oleg Dzyuba, Anaholy Dzyuba, Anatoly Polyakov, Vadim Volokh, Roman Antoshchenkov, Anatolii Mykhailov // Східно-Європейський журнал передових технологій. – 2019. – Т. 3, N 1 (99). - С.55–65.– Режим доступу: DOI: 10.15587/1729-4061.2019.169903.

9. Вплив зміни клімату в Україні. Звіт Національної метеорологічної служби Великої Британії https://mepc.gov.uk/files/docs/Zmina_klimaty/2021/%D0%97%D0%B2%D1%96%D1%82.pdf
10. IPCC. Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation. A Special Report of Working Groups I and II of the Intergovernmental Panel on Climate Change. (Cambridge University Press, 2012).
11. Sillmann, J., Kharin, V. V., Zhang, X., Zwiers, F. W. & Bronaugh, D. Climate extremes indices in the CMIP5 multimodel ensemble: Part 1. Model evaluation in the present climate. *J. Geophys. Res. Atmos.* 118, 1716–1733 (2013).
12. WEF. The Global Risks Report 2020 Insight Report 15th Edition. Weforum.Org <https://www.weforum.org/reports/the-global-risks-report-2019> (2020).
13. Mclennan, M. The Global Risks Report 2021 16th Edition Strategic Partners. (2021).
14. Вплив мульчування на якість посадкового матеріалу картоплі. В.М. Булгаков, В.Г. Присяжний, А.М. Борис, В.І. Пастухов - *Механізація та електрифікація сільського господарства* №1, 2015, с. 61-67.
15. Zribi W. Efficiency of inorganic and organic mulching materials for soil evaporation control / W. Zribi, R. Aragüés, E. Medina, J.M. Faci // *Soil and Tillage Research*. Vol. 148, 2015. – P. 40 – 45. – DOI: 10.1016 / j.still.2014.12.003
16. Marie Iannotti. *The Beginner's Guide to Growing Heirloom Vegetables: The 100 Easiest-to-Grow, Tastiest Vegetables for Your Garden* Paperback. / Portland, Or.; London: Timber, 2012. – 252 p.
17. Паламарчук І.І. Продуктивність та динаміка плодоношення кабачка за мульчування ґрунту в умовах правобережного лісостепу // *Овочівництво і баштанництво: міжвідомчий тематичний науковий збірник, ІОБ НААН*. – Х: ВП «Плеяда», 2013. – Вип.59. С. 226–234.
18. Goel Lalit Investigations on effectiveness of wheat and rice straw mulches on moisture retention in potato crop / Lalit Goel, Vijay Shankar, R.K. Sharma // *International Journal of Recycling of Organic Waste in Agriculture*. – Springer Berlin

Heidelberg. – 2019, Vol. 8, Suppl. 1. – P. 345–356. – DOI: 10.1007/s40093-019-00307-6.

19. Выращивание картофеля под агроволокном / Н.Г. Резник, И.М. Кеньо, З.Д. Сыч // Овочівництво і баштанництво: міжвідомчий тематичний науковий збірник, ІОБ НААН. – Х: ВП «Плеяда», 2013. – Вип.59. С. 244–248.

20. Mohammad Abdul Kader. Mulching type-induced soil moisture and temperature regimes and water use efficiency of soybean under rain-fed condition in central Japan / Mohammad Abdul Kader, Masateru Senge, Mohammad Abdul Mojid, Kimihito Nakamura // International Soil and Water Conservation Research. – 2017, Vol. 5, Issue 4. – P. 302–308. – DOI: 10.1016/j.iswcr.2017.08.001.

21. Спосіб механізованого вирощування картоплі на поверхні поля: пат. 81963 Україна. № u201302420; заявл. 26.02.2013; опубл. 10.07.2013, Бюл. № 13. 6 с.

22. Спосіб вирощування картоплі на присадибних городах: пат. 92245 Україна. № u201401665; заявл. 26.02.2014; опубл. 10.08.2014, Бюл. № 15. 4 с.

23. Підбирач мульчі з рядків картоплі: пат. 93005 Україна. № u201404479; заявл. 28.04.2014; опубл. 10.09.2014, Бюл. № 17. 5 с.

24. Спосіб механізованого вирощування картоплі: пат. 95727 Україна. № u201404653; заявл. 30.04.2014; опубл. 12.01.2015, Бюл. № 1. 4 с.

25. Спосіб вирощування картоплі: пат. 95816 Україна. № u 201407462; заявл. 30.07.2014; опубл. 12.01.2015, Бюл. № 1. 4 с.

26. Спосіб підвищення ефективності розкривання картоплі, що вирощується на поверхні поля під шаром мульчі: пат. 149823 Україна. № u 202103635; заявл. 24.06.2021; опубл. 08.12.2021, Бюл. № 49. 5 с.

27. Перколяційно-фрактальні матеріали: властивості, технології, застосування / І.Г. Грабар, О.І. Грабар, О.А. Гутніченко, Ю.О. Кубрак. – Житомир: ЖДТУ. 2007. – 354 с.

28. Физические величины. Справочник / под ред. И.С. Григорьева, Е.З. Мейлихова. – М.: Энергоатомиздат. 1991. – 132 с.

29. Pastukhov, O. Mogilnay, M. Bakum¹, O. Melnyk, I. Grabar, R. Kyrychenko¹, M. Krekot¹, H. Tesliuk, V. Boiko, I. Sysenko. Energy-efficient and ecologically friendly technology for growing potatoes under straw mulch/ Ukrainian Journal of Ecology, 317-324, doi: 10.15421/2020_50.].
30. Грабар І.Г., Грабар О.І., Гутніченко О.А., Кубрак Ю.О. Перколяційно-фрактальні матеріали: властивості, технології, застосування. – Житомир: ЖДТУ.– 2007.– 354 с.
31. Обґрунтування вирощування картоплі за технологією Streep-Till. В.І. Пастухов, Р.В. Кириченко, М.В. Бакум, М.М. Крекот, О.М. Могильна, О.В. Мельник, В.В. Калашник, В.І. Михайлін
[https://doi.org/10.37700/enm.2020.2\(16\).25-32с](https://doi.org/10.37700/enm.2020.2(16).25-32с).
32. Обґрунтування вирощування картоплі за технологією Streep Till [Текст] / В.І. Пастухов, Р.В. Кириченко, М.В. Бакум, М.М. Крекот, О.М. Могильна, О.В. Мельник, В.В. Калашник, В.І. Михайлін // Науковий журнал «Інженерія природокористування». Харків, 2020, № 2 (16), 2020. – С. 25-32.
33. Пастухов В.І., Кириченко Р.В, Бакум М.В., Крекот М.М., Могильна О.М., Мельник О.В., Калашник В.В. Обґрунтування вирощування картоплі за технологією Streep-Till / Інженерія природокористування / Випуск 2 (16) – Харків, - 2020. С. 35-33.
34. Мазнев Г.Є. Економічне обґрунтування інженерних рішень в сфері АПК [Текст]: Навч. посібник / Г.Є. Мазнев, М.М Турченко., М.Д. Щетінін – Харків: ХДТУСГ, 2001. – 401 с.
35. Проектування технологій та розрахунок витрат на вирощування сільськогосподарських культур [Текст]: Навч. посібник / [Мазнев Г.Є., Артеменко О.О., Бобловський О.Ю., Заїка С.О., Красноручський О.О.]; за ред. Г.Є. Мазнева. – Харків: «Міськдрук». – 2009. – 257 с.

Додаток А



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **81963** (13) **U**
(51) МПК (2013.01)
A01C 9/00

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

<p>(21) Номер заявки: u 2013 02420</p> <p>(22) Дата подання заявки: 26.02.2013</p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 10.07.2013</p> <p>(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 10.07.2013, Бюл.№ 13</p>	<p>(72) Винахідник(и): Пастухов Валерій Іванович (UA), Бакум Микола Васильович (UA), Пастухов Ігор Валерійович (UA), Могільна Олена Миколаївна (UA), Присяжний Віктор Григорович (UA), Борис Андрій Миколайович (UA)</p> <p>(73) Власник(и): Пастухов Валерій Іванович, вул. Іскринська, 1, кв. 24, м. Харків, 61001 (UA), Бакум Микола Васильович, вул. Нетечінська, 3, кв. 50, м. Харків, 61131 (UA), Пастухов Ігор Валерійович, вул. Іскринська, 1, кв. 74, м. Харків, 61001 (UA), Могільна Олена Миколаївна, вул. Інститутська, 1, с. Селекційне, Харківський р-н, Харківська обл., 62478 (UA), Присяжний Віктор Григорович, вул. Вокзальна, 7, кв. 34, смт Глеваха, Васильківський р-н, Київська обл., 08631 (UA), Борис Андрій Миколайович, вул. Північна, 12, с. Лисогірка, Дунаєвецький р-н, Хмельницька обл., 32420 (UA)</p>
--	---

UA 81963 U

(54) СПОСІБ МЕХАНІЗОВАНОГО ВИРОЩУВАННЯ КАРТОПЛІ НА ПОВЕРХНІ ПОЛЯ

(57) Реферат:

Спосіб механізованого вирощування картоплі на поверхні поля включає посадку бульб картоплі картоплесаджалками, захист рослин від шкідників і хвороб обприскуванням пестицидами, збирання врожаю картоплекопачами і картоплезбиральними комбайнами. Посадку картоплі виконують картоплесаджалками на поверхню поля без заробки бульб у ґрунт та накривають їх шаром соломи з кузовних розкидачів твердих органічних добрив або кузовних кормороздавачів, яку перед збиранням врожаю бульб картоплі попередньо підбирають з рядків картоплі підбирачами соломи і складають у валки, або розсіюють на звільнені від урожаю загонки поля.

Корисна модель належить до способів механізованого вирощування бульб сільськогосподарських культур і придатна для використання у всіх ґрунтово-кліматичних зонах.

5 Традиційні механізовані способи вирощування картоплі включають посадку бульб картоплесаджалками на задану глибину у ґрунт, двох-трьох разовий міжрядний обробіток з підгортанням рядків та підрізанням бур'янів і розпушуванням міжрядь, хімічний захист рослин від шкідників і хвороб обприскуванням, підкопування шару ґрунту разом з бульбами картоплі у транспортні засоби. Такі способи вирощування картоплі забезпечені сучасними машинами і обладнанням для комплексної механізації майже всіх технологічних процесів [1, 3].

10 Недоліками таких механізованих способів вирощування картоплі є значне пошкодження бульб картоплі та висока енергоємність, особливо на важких ґрунтах.

Частково зменшити зазначені недоліки вдається при вирощуванні картоплі на легких (піщаних та супіщаних) ґрунтах, але такі ґрунти мають значно нижчу родючість, що призводить до зменшення урожайності картоплі [2].

15 Як найближчий аналог прийнятий традиційний механізований спосіб вирощування картоплі [1, 3].

В основу корисної моделі поставлено задачу зменшити пошкодження бульб картоплі під час збирання врожаю та знизити енергоємність її виробництва, в тому числі і на важких ґрунтах, за рахунок вирощування її на поверхні поля.

20 Поставлена задача вирішується за рахунок того, що у відомому способі механізованого вирощування картоплі, який включає посадку бульб картоплі картоплесаджалками, захист рослин від шкідників і хвороб обприскуванням пестицидами, збирання врожаю картоплесаджалками і картоплезбиральними комбайнами, згідно з корисною моделлю, посадку картоплі виконують картоплесаджалками на поверхню поля, без заробки бульб у ґрунт, та накривають їх шаром соломи з кузовних розкидачів твердих органічних добрив або кузовних кормороздавачів, яку перед збиранням врожаю бульб картоплі попередньо підбирають з рядків картоплі підбирачами соломи і складають у валки, або розсіюють на звільнені від урожаю загонки поля.

30 Запропонований спосіб механізованого вирощування картоплі на поверхні поля виконують наступним чином. При посадці клубнів картоплі, яку згідно запропонованого способу можна виконувати у більш ранні строки (коли лише поверхня поля підсохла), сошники саджалок налагоджують таким чином, щоб вони висаджували клубні в рядки на поверхні поля без заробки їх у ґрунт (при цьому загортачі з саджалок доцільно зняти). Висаджені таким чином бульби накривають суцільним шаром соломи з кузовних розкидачів твердих органічних добрив, якщо ширина коліс розкидачів співпадає з міжряддями висадженої картоплі, або з кузовних кормороздавачів, які подають солому із кузова через боковий розвантажувальний пристрій рухаючись по не засадженій ділянці поля поряд з останнім рядком. Шар соломи повинен надійно захищати молоді клубні, які будуть рости від потрапляння на них сонячних променів. Одночасно такий шар соломи буде успішно зберігати ґрунтову воду та дощову воду від випаровування, крім того під шаром соломи накопичуватиметься конденсат, який утворюється за рахунок перепаду нічних і денних температур повітря, що в більшості випадків в повній мірі забезпечить отримання високих урожаїв картоплі без додаткового зрошення посівів. Шар соломи захистить висаджені клубні від заморозків, що дозволить вирощувати картоплю у більш ранні строки, навіть у північних районах України. Догляд за посівами картоплі, за таким способом механізованого вирощування, через те що бур'яни через шар соломи не зможуть прорости і пропадають, а ґрунт у міжряддях і рядках не пересихає і не покривається кіркою (тому не потрібний міжрядний обробіток), зводиться лише до захисту рослин від шкідників і хвороб обприскуванням пестицидами та фунгіцидами.

50 При такому способі вирощування коріння картоплі висадженої на поверхню поля проникає у ґрунт і забезпечує ріст як самої рослини картоплі які проростають через шар соломи у вигляді куща стебел, так і столонів, на яких виростають нові бульби картоплі, які теж знаходяться на поверхні поля під шаром соломи. Шар соломи в цей період регулює температурний режим росту бульб картоплі. Навіть при денній температурі, яка перевищує 30 °С (рубіж при якому приріст бульб припиняється), температура під шаром соломи буде значно нижчою, що забезпечує рівномірний розвиток усіх утворених бульб і тим самим збільшення урожайності і товарності вирощеної картоплі.

60 При збиранні бульб картоплі, вирощеної за запропонованим способом, спочатку на поле заїжджають агрегати підбирачів соломи, які підбирають шар соломи з рядків картоплі і складають її у валки або розсіюють на звільнені від урожаю загонки поля. Потім звільнені від

UA 81963 U

5 соломи рядки картоплі, що знаходяться на поверхні поля, підбираються картоплекопачами або картоплезбиральними комбайнами без значного заглиблення (лише на 1-2 см, для забезпечення повного підбирання клубнів і виключення можливості їх травмування лемешами). Навантаження на збиральні машини при такому способі вирощування суттєво зменшується, що забезпечує значне збільшення продуктивності збиральної техніки і зниження енергозатрат та травмування бульб картоплі.

10 Таким чином, запропонований спосіб механізованого вирощування картоплі на поверхні поля забезпечить ефективне вирощування високих урожаїв на всіх типах ґрунтів, в тому числі і важких, навіть у засушливих районах без додаткового зрошення. Він може виконуватись існуючою технікою при відповідному її налагоджуванні.

Джерела інформації:

15 1. Мазоренко Д.І., Ящук А.І., Пастухов В.І. та ін. Механізовані технології в овочівництві, баштанництві та насінництві. - Харків, 2010.-270 с.

2. Войтюк Д.Г., Гаврилюк Г.Р. Сільськогосподарські машини. - К.: Каравела, 2008.-552 с.

3. Кленин Н.И., Сакун В.А. Сельскохозяйственные и мелиоративные машины. - М.: Колос, 1994.-751 с.

20 ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

25 Спосіб механізованого вирощування картоплі на поверхні поля, який включає посадку бульб картоплі картоплесаджалками, захист рослин від шкідників і хвороб обприскуванням пестицидами, збирання врожаю картоплекопачами і картоплезбиральними комбайнами, який **відрізняється** тим, що посадку картоплі виконують картоплесаджалками на поверхню поля без заробки бульб у ґрунт та накривають їх шаром соломи з кузовних розкидачів твердих органічних добрив або кузовних кормороздавачів, яку перед збиранням врожаю бульб картоплі попередньо підбирають з рядків картоплі підбирачами соломи і складають у валки, або розсіюють на звільнені від урожаю загонки поля.

30

Комп'ютерна верстка І. Скворцова

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут промислової власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601

Додаток Б



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **92245** (13) **U**
(51) МПК (2014.01)
A01C 9/00

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

<p>(21) Номер заявки: u 2014 01665</p> <p>(22) Дата подання заявки: 20.02.2014</p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 11.08.2014</p> <p>(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 11.08.2014, Бюл.№ 15</p>	<p>(72) Винахідник(и): Бакум Микола Васильович (UA), Пастухов Валерій Іванович (UA), Майборода Марія Миколаївна (UA), Пастухов Ігор Валерійович (UA), Головін Іван Олександрович (UA), Крохмаль Денис Володимирович (UA)</p> <p>(73) Власник(и): Бакум Микола Васильович, вул. Нетечінська, 3, кв. 50, м. Харків, 61131 (UA), Пастухов Валерій Іванович, вул. Іскринська, 1, кв. 24, м. Харків, 61001 (UA), Майборода Марія Миколаївна, вул. Академіка Вольтера, 21, кв. 105, м. Харків, 61106 (UA), Пастухов Ігор Валерійович, вул. Іскринська, 1, кв. 74, м. Харків, 61001 (UA)</p>
--	---

(54) СПОСІБ ВИРОЩУВАННЯ КАРТОПЛІ НА ПРИСАДИБНИХ ГОРОДАХ**(57) Реферат:**

Спосіб вирощування картоплі на присадибних городах, що включає посадку розкладанням картоплі заданою густотою по поверхні поля без заробки бульб у ґрунт, накривання її шаром соломи, яку при збиранні врожаю прибирають з рядків картоплі, і збирання бульб, причому перед посадкою бульби картоплі поштучно закладають у сітки пакувальні для овочів і при посадці розміщують їх в середній частині сіток, які розкладають по поверхні поля заданою густотою, а піднімають сітки разом з вирощеними бульбами при збиранні врожаю.

UA 92245 U

UA 92245 U

Корисна модель належить до способів вирощування бульб сільськогосподарських культур переважно у приватному виробництві на обмежених площах без використання механізованих комплексів і придатна для використання у всіх ґрунтово-кліматичних зонах.

5 Традиційний спосіб вирощування картоплі на малоконтурних (присадибних і дачних) городах включає основний глибокий обробіток ґрунту, формування лунок, розкладання в них посадочних бульб картоплі, присипання бульб у лунках ґрунтом, догляд за сходами картоплі (прополка, підгортання кущів, захист від шкідників та хвороб) і збирання врожаю шляхом підкопування кожного куща картоплі з наступним вибиранням бульб з підкопаного ґрунту [1-3].

10 Такий спосіб широко використовується з давніх часів, може реалізовуватись без використання спеціальної техніки на ділянках різних розмірів і конфігурації, але потребує великих затрат ручної праці. Використання малогабаритної спеціальної техніки значно знижує витрати ручної праці, але, враховуючи високу її вартість, призводить до нерентабельності вирощування картоплі на присадибних ділянках, про що свідчить зменшення об'ємів виробництва картоплі на присадибних і дачних ділянках.

15 Відомий також спосіб механізованого вирощування картоплі на поверхні поля, який включає посадку картоплесаджалками картоплі на поверхні поля без заробки бульб у ґрунт, накривання їх шаром соломи з розкидачів твердих органічних добрив, яку перед збиранням врожаю попередньо прибирають з рядків картоплі підбирачами соломи і складають у валки, або розсіюють на звільнені від урожаю загонки поля, а картоплю збирають картоплекопалками або картоплезбиральними комбайнами [4].

20 Такий спосіб не потребує передпосадочного обробітку ґрунту і бульби не заробляються у ґрунт. Не потрібно прополювати і підгортати кущі картоплі. Крім того, бульби картоплі в більшості знаходяться на поверхні поля, або лише частково заглиблюються у ґрунт при тонкому шарові соломи. Тому такий спосіб забезпечує багатократне зменшення трудомісткості виробництва картоплі. Малогабаритної техніки для механізації вирощування картоплі на присадибних і дачних ділянках за таким способом теж поки що не існує.

25 Як найближчий аналог прийнятий механізований спосіб вирощування картоплі на поверхні поля [4].

30 В основу корисної моделі поставлено задачу зменшення трудомісткості вирощування картоплі на присадибних і дачних ділянках за рахунок вирощування на поверхні поля в сітках упаковочних для овочів.

35 Поставлена задача вирішується за рахунок того, що у відомому способі вирощування картоплі на присадибних городах, що включає посадку розкладанням картоплі заданою густиною по поверхні поля без заробки бульб у ґрунт, накривання її шаром соломи, яку при збиранні врожаю прибирають з рядків картоплі, і збирання бульб, згідно з корисною моделлю, перед посадкою бульби картоплі поштучно закладають у сітки пакувальні для овочів і при посадці розміщують їх в середній частині сіток, які розкладають по поверхні поля заданою густиною, а піднімають сітки разом з вирощеними бульбами при збиранні врожаю.

40 Запропонований спосіб вирощування картоплі на присадибних городах виконують наступним чином. Перед посадкою ділянку городу під картоплю потрібно прибрати від сторонніх предметів без обробітку ґрунту. Тому посадку можна виконувати у більш ранні терміни, зберігаючи у ґрунті запаси вологи. Яровизовані бульби перед посадкою закладають поштучно у сітки пакувальні для овочів. При посадці сітки розкладають рівномірно по поверхні поля заданою густиною. При цьому бульби розміщують в середній частині сіток, бажано

45 ростками догори. Сітки для вирощування картоплі бажано вибирати з таким розміром отворів, щоб через них не могли проникати столони, а коріння, яке значно тонше, і ростки стебел, які мають конусний край, вільно проходили через них. Висаджені таким чином бульби накривають суцільним шаром соломи або інших пожнивних залишків. Шар соломи повинен надійно захищати висаджені бульби і молоді бульби, які будуть рости, від потрапляння на них сонячних променів. Одночасно такий шар соломи буде успішно зберігати ґрунтові води та дощову воду від випаровування. Крім того, під шаром соломи накопичуватиметься конденсат, який утворюється за рахунок перепаду нічних і денних температур повітря, що в більшості випадків

50 повною мірою забезпечить отримання високих урожаїв картоплі без додаткового зрошення посівів. Шар соломи захистить висаджені бульби від пізніх весняних або ранніх осінніх заморозків, що дозволить вирощувати картоплю як у більш ранні строки, так і пізні (другий урожай), навіть у північних районах України. Догляд за посівами картоплі при такому способі

55 вирощування зводиться лише до захисту рослин від шкідників і хвороб обприскуванням пестицидами та фунгіцидами. Бур'яни через шар соломи не проростають і пропадають (окрім осоту), а ґрунт у міжряддях і рядках не пересихає і не покривається кіркою, тому міжрядний обробіток посівів не виконується. Коріння, висадженої таким способом картоплі, проникає через

60

UA 92245 U

отвори сіток пакувальних для овочів у ґрунт і забезпечує ріст як самої рослини картоплі, що проростає через отвори сітки і шар соломи у вигляді куща стебел, так і столонів. Столони через своє стовщення на краях не проникають через отвори сіток і тому нові бульби картоплі ростуть всередині сіток, розтягуючи їх під шаром соломи. Шар соломи в цей період регулює температурний режим росту молодих бульб картоплі. Навіть при денній температурі, яка перевищує 30 °С (рубіж, при якому приріст бульб припиняється), температура під шаром соломи буде значно нижчою, що забезпечить неперервний розвиток усіх утворених бульб і тим самим збільшення врожайності і товарності вирощеної картоплі. Збирання врожаю картоплі, згідно з запропонованим способом, зводиться до піднімання сіток разом з вирощеними бульбами з-під шару соломи. Далі сітки розв'язують і вибирають картоплю, сортуючи її за призначенням (харчова, посадочна і фуражна). При пошкодженні сітки, або щоб переконатись у повноті збирання вирощеної картоплі підніманням сіток, соломі підбирають з рядків і складають у кучі, або у валки для зберігання до наступної посадки картоплі, а бульби, які залишились на поверхні поля ділянки, долучають до зібраного врожаю.

Таким чином, запропонований спосіб вирощування картоплі на присадибних (дачних) городах значно знизить трудомісткість за рахунок виключення необхідності обробляти ділянку під картоплю перед посадкою, під час вирощування і під час збирання врожаю. Крім того, запропонований спосіб забезпечить отримання високих врожаїв якісної продукції на всіх типах ґрунтів, в тому числі і важких, навіть у засушливих районах без додаткового зрошення, а також у ранні строки та пізні, як другий урожай, навіть у північних районах України. Для його впровадження необхідно придбати пакувальну сітку (або зібрати із овочів та фруктів, які купувалися протягом зими) та зберегти соломі, або пожнивні залишки, в тому числі і опале листя дерев.

Способу вирощування картоплі на присадибних городах з такими ознаками у джерелах інформації автори не виявили, тому просимо надати йому правовий захист.

Джерела інформації:

1. Клєнин Н.И., Сакун В.А. Сельскохозяйственные и мелиоративные машины. - М.: Колос, 1994. - 751 с.
2. Войтюк Д.Г., Гаврилюк Г.Р. Сільськогосподарські машини. - К.: Каравела, 2008. - 552 с.
3. Мазоренко Д.І., Ящук А.І., Пастухов В.І. та ін. Механізовані технології в овочівництві, баштанництві та насінництві. - Харків, 2010. - 270 с.
4. Патент на КМ України № 81963. Спосіб механізованого вирощування картоплі на поверхні поля / Пастухов В.І., Бакум М.В., Пастухов І.В. та ін., Бюл. № 13 від 10.07.2013 р.

35 **ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ**

Спосіб вирощування картоплі на присадибних городах, що включає посадку розкладанням картоплі заданою густиною по поверхні поля без заробки бульб у ґрунт, накривання її шаром соломи, яку при збиранні врожаю прибирають з рядків картоплі, і збирання бульб, який **відрізняється** тим, що перед посадкою бульби картоплі поштучно закладають у сітки пакувальні для овочів і при посадці розміщують їх в середній частині сіток, які розкладають по поверхні поля заданою густиною, а піднімають сітки разом з вирощеними бульбами при збиранні врожаю.

Комп'ютерна верстка Г. Паяльніков

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут промислової власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601

Додаток В



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **93005** (13) **U**
(51) МПК (2014.01)
A01B 19/00

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

<p>(21) Номер заявки: u 2014 04479</p> <p>(22) Дата подання заявки: 28.04.2014</p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 10.09.2014</p> <p>(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 10.09.2014, Бюл.№ 17</p>	<p>(72) Винахідник(и): Адамчук Валерій Васильович (UA), Пастухов Валерій Іванович (UA), Бакум Микола Васильович (UA), Нікітін Станіслав Петрович (UA), Михайлов Анатолій Дмитрович (UA), Абдуєв Магомед Меджідович (UA), Ящук Дмитро Анатолійович (UA), Присяжний Віктор Григорович (UA), Борис Андрій Миколайович (UA)</p> <p>(73) Власник(и): Адамчук Валерій Васильович, вул. Героїв Оборони, 9/10, кв. 44, м. Київ, 03127 (UA), Пастухов Валерій Іванович, вул. Салтівське шосе, 145-в, кв. 80, м. Харків, 61029 (UA), Бакум Микола Васильович, вул. Героїв Праці, 46, кв. 64, м. Харків, 61135 (UA), Нікітін Станіслав Петрович, вул. Барабашова, 42, кв. 71, м. Харків, 61168 (UA)</p>
--	--

(54) ПІДБИРАЧ МУЛЬЧІ З РЯДКІВ КАРТОПЛІ**(57) Реферат:**

Підбирач мульчі з рядків картоплі містить платформу з поперечним транспортером та боковим розвантажувальним вікном, ходову систему з причепом та зрівноважуючим механізмом, стеблепіднімачі, виконані з нижніх копіювальних та верхніх піднімальних пластин, і мотовило з граблинами. Між нижніми та верхніми пластинами стеблепіднімачів встановлена картоплевідривна пластина, а між основними граблинами мотовила закріплені додаткові граблини. Колова швидкість граблин дорівнює поступальній швидкості руху підбирача.

UA 93005 U

Корисна модель належить до галузі сільськогосподарського виробництва, зокрема для вирощування картоплі на поверхні поля.

Набуває поширення у виробництві картоплі спосіб вирощування картоплі на поверхні поля під шаром мульчі. Збирання картоплі за таким способом передбачає попереднє прибирання мульчі з рядків картоплі з подальшим підбирання бульб картоплі [1].

Відомі підбирачі валків соломи, які включають барабанний або барабанно-пальцевий підбирач, подавальний транспортер, копнувальну або пресувальну камеру [2]. Ці конструкції забезпечують якісне підбирання соломи з стерні, надійні і високопродуктивні. Їх використання для збирання шару мульчі з рядків картоплі призводить до значного травмування бульб і підбирання їх разом з мульчею, що веде до втрат врожаю.

Відомі також валкові жатки для скошування зернобобових культур і складання їх у валки, які включають платформу з поперечним транспортером та боковим розвантажувальним вікном, ходову систему з причепом та зрівноважуючим механізмом, стеблепіднімачі, виконані з нижніх копіювальних та верхніх піднімальних пластин, та мотовило з граблями [3].

Такі конструкції забезпечують зрізання як стоячих, так і полеглих хлібів та формування валка. Їх використання для підбирання мульчі з рядків картоплі призводить до травмування картоплі різальним апаратом і значних втрат бульб, які підбираються разом із мульчею. За схожістю ознак вибираємо за прототип рішення [3].

В основу корисної моделі поставлена задача зменшення травмування бульб картоплі і їх втрат у мульчі, що збирається з рядків картоплі.

Поставлена задача вирішується тим, що підбирач мульчі з рядків картоплі, який включає платформу з поперечним транспортером та боковим розвантажувальним вікном, ходову систему з причепом та зрівноважуючим механізмом, стеблепіднімачі, виконані з нижніх копіювальних та верхніх піднімальних пластин, і мотовило з граблями, відповідно до корисної моделі, між нижніми та верхніми пластинами стеблепіднімачів встановлена картоплевідривна пластина, а між основними граблями мотовила закріплені додаткові грабліни, причому колова швидкість граблін дорівнює поступальній швидкості руху підбирача.

Суть корисної моделі пояснює креслення.

На фіг. 1 - загальний вигляд підбирача мульчі з рядків картоплі (вид зверху), на фіг. 2 - вид збоку.

Підбирач мульчі складається з платформи 1 (фіг. 1), на якій встановлено поперечний транспортер 2. З однієї сторони платформи 1 встановлено подільник 3, а з протилежної сторони бокове розвантажувальне вікно 4. Платформа 1 змонтована на ходовій системі 5 і має причіп 6 із зрівноважуючим механізмом 7, який з'єднується з енергомодулем 8. В передній частині платформи 1 (фіг. 2) встановлені стеблепіднімачі, які складаються з нижніх копіювальних 9 та верхніх піднімальних 10 пластин. Між нижніми 9 та верхніми 10 пластинами стеблепіднімачів встановлена по всій довжині платформи 1 картоплевідривна пластина 11. Над платформою на шарнірно-важільних механізмах 12 встановлено мотовило 13 з основними граблями 14, між якими встановлені додаткові грабліни 15.

Під час роботи підбирач мульчі рухається вздовж рядків і платформа 1, спираючись на нижні пластилини 9 піднімачів, копіює поверхню поля, а верхні пластилини 10 піднімають шар мульчі з рядків картоплі і спрямовують його на поперечний транспортер 2. При цьому основні 14 та додаткові 15 грабліни мотовила 13, занурюючись у шар мульчі, сприяють переміщенню його до поперечного транспортера 2 без скупчування на верхніх пластинах 10 стеблепіднімачів. залежно від стану мульчі (довжини стебел, їх пружності, вологості та ін.), кількість додаткових граблін 15 змінюється. Для виключення травмування бульб картоплі шарнірно-важільним механізмом 12, мотовило 13 встановлюється по висоті таким чином, щоб нижні краї граблін 14 та 15, максимально занурюючись у шар мульчі, не діставали бульб картоплі. Для забезпечення неперервного переміщення шару мульчі по верхніх пластинах 10 стеблепіднімачів, колова швидкість граблін 14 і 15 мотовила повинна дорівнювати поступальній швидкості руху підбирача.

При переміщенні шару мульчі по верхніх пластинах 10 стеблепіднімачів, бульби картоплі, що стилонами зв'язані з бадиллям, провисають і заклинюються між шаром мульчі, що переміщується по пластинах 10, і картоплевідривними пластинами 11. Внаслідок чого бульби відриваються від стилонів і падають на поверхню поля, що виключає втрати врожаю у мульчі, яка збирається з рядків.

Шар мульчі із стеблепіднімачів надходить на поперечний транспортер 2, який подає її по платформі 1 до розвантажувального вікна 4. Розвантажувальне вікно 4 вкладає мульчу у валок з боку від рядків картоплі.

UA 93005 U

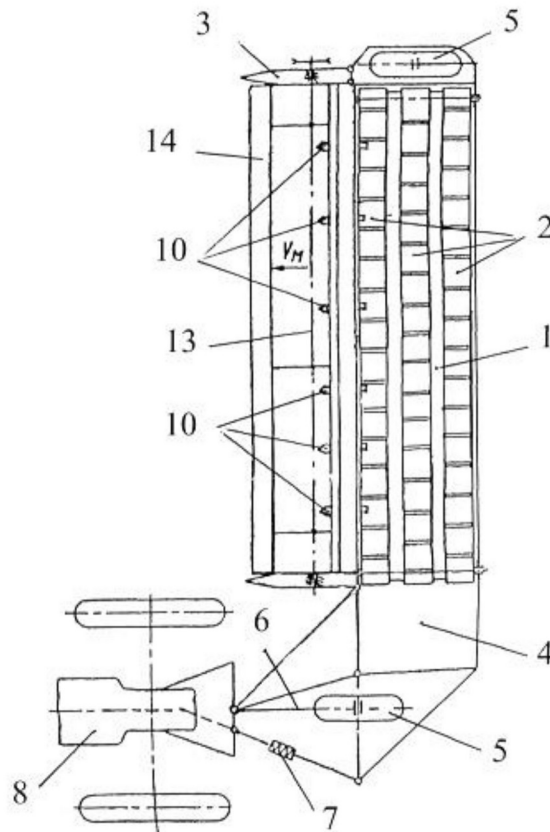
Таким чином, запропонована конструкція підбирача виключає травмування бульб картоплі і втрат у мульчі, що збирається з рядків картоплі.

Джерела інформації:

1. Пастухов В.І., Бакум М.В. та інш. Спосіб механізованого вирощування картоплі на поверхні поля. ПУ № 81963, МПК А01С 9/00. Бюл. № 13 від 10.04.2013 р.
2. Войтюк Д.Г. Сільськогосподарські машини: Підручник, 2-е вид. - К.: Коровела, 2008. - 552 с.
3. Сельскохозяйственные и мелиоративные машины / Г.Е. Листопад, Г.К. Демидов, Б.Д. Зонов и др.; Под общ. ред. Г.Е. Листопада. - М.: Агропромиздат, 1986. - 688 с.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Підбирач мульчі з рядків картоплі, який містить платформу з поперечним транспортером та боковим розвантажувальним вікном, ходову систему з причепом та зрівноважуючим механізмом, стеблепіднімачі, виконані з нижніх копіювальних та верхніх піднімальних пластин, і мотило з граблинами, який **відрізняється** тим, що між нижніми та верхніми пластинами стеблепіднімачів встановлена картоплевідривна пластина, а між основними граблинами мотвила закріплені додаткові граблини, причому колова швидкість граблин дорівнює поступальній швидкості руху підбирача.



Фиг. 1

Додаток Г



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **95727** (13) **U**
(51) МПК (2015.01)
A01C 9/00

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

<p>(21) Номер заявки: u 2014 04653</p> <p>(22) Дата подання заявки: 30.04.2014</p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 12.01.2015</p> <p>(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 12.01.2015, Бюл.№ 1</p>	<p>(72) Винахідник(и): Адамчук Валерій Васильович (UA), Корнієнко Сергій Іванович (UA), Бакум Микола Васильович (UA), Пастухов Валерій Іванович (UA), Майборода Марія Миколаївна (UA), Могільна Олена Миколаївна (UA), Присяжний Віктор Григорович (UA)</p> <p>(73) Власник(и): Адамчук Валерій Васильович, вул. Героїв Оборони, 9/10, кв. 44, м. Київ, 03127 (UA), Корнієнко Сергій Іванович, вул. Тимірязєва, 16-а, с. Високий, Харківський р-н, Харківська обл., 62459 (UA), Бакум Микола Васильович, вул. Нетечінська, 3, кв. 50, м. Харків, 61131 (UA), Пастухов Валерій Іванович, вул. Іскринська, 1, кв. 24, м. Харків, 61001 (UA), Майборода Марія Миколаївна, вул. Академіка Вольтера, 21, кв. 105, м. Харків, 61106 (UA), Могільна Олена Миколаївна, вул. Овочівників, 3, кв. 6, м. Мерєфа, Харківський р-н, 62478 (UA), Присяжний Віктор Григорович, вул. Вокзальна, 7, кв. 34, смт Глеваха, Васильківський р-н, Київська обл., 08631 (UA)</p>
---	---

UA 95727 U

(54) СПОСІБ МЕХАНІЗОВАНОГО ВИРОЩУВАННЯ КАРТОПЛІ**(57) Реферат:**

Спосіб механізованого вирощування картоплі включає посадку картоплі картоплесаджалками на поверхню поля без заробки бульб у ґрунт, накривання їх шаром соломи з кузовних розкидачів твердих добрив, захист рослин від шкідників та хвороб обприскуванням і збирання врожаю. При посадці бульби картоплі поштучно закладають в упаковочні сітки для овочів, які з певним кроком прикріплюють до шнурів і саджалкою прокладають по поверхні поля рядами із заданими міжряддями, а підбирають шнури картоплезбиральною машиною разом з вирощеними бульбами, які знаходяться в упаковочних сітках, при збиранні врожаю.

UA 95727 U

Корисна модель належить до способів механізованого вирощування бульбоплодів і може використовуватись в аграрному виробництві для механізованого вирощування картоплі.

Традиційні способи вирощування картоплі включають посадку картоплі картоплесаджалками на певну глибину у підготовлений ґрунт, міжрядний обробіток посівів картоплі, захист посівів від шкідників і хвороб, викопування бульб після дозрівання, відокремлення їх від ґрунту та бадилля і післязбиральний обробіток зібраного урожаю картоплі [1, 2].

Незважаючи на повну механізацію усіх технологічних процесів вирощування картоплі за традиційними технологіями, вони мають високу працездатність та енергоємність. Крім того, на важких чорноземах, а тим більше суглинках, механізоване вирощування не забезпечує отримання якісної товарної продукції. В засушливі роки та при високих літніх температурах високі врожаї, на більшості території України, без поливу отримати практично не можливо.

Як найближчий аналог вибраний спосіб механізованого вирощування картоплі, який включає посадку картоплі на поверхню поля без заробки бульб у ґрунт, накривання їх шаром соломи, яку підбирають перед збиранням картоплі, а потім збирають вирощений урожай картоплі [3]. Такий спосіб дозволяє вирощувати картоплю практично на будь-яких ґрунтах і в засушливих умовах. Необхідність прибирання соломи з рядків картоплі перед збиранням врожаю вирощеної картоплі, призводить до травмування значної частини бульб, які знаходяться на поверхні поля. Усунути цей недолік можна при прибиранні соломи вручну, але це призводить до суттєвого зростання працездатності і зниження економічної ефективності виробництва картоплі в цілому.

В основу корисної моделі поставлена задача підвищення ефективності вирощування картоплі на поверхні поля за рахунок механізованого збирання бульб картоплі без попереднього збирання соломи якою накривались рядки.

Поставлена задача вирішується тим, що у відомому способі механізованого вирощування картоплі, який включає посадку картоплі картоплесаджалками на поверхню поля без заробки бульб у ґрунт, накривання їх шаром соломи з кузовних розкидачів твердих добрив, захист рослин від шкідників та хвороб обприскуванням і збирання врожаю, згідно з корисною моделлю, при посадці бульби картоплі поштучно закладають в упаковочні сітки для овочів, які з певним кроком прикріплюють до шнурів і саджалкою розкладають по поверхні поля рядами із заданими міжряддями, а підбирають шнури картоплезбиральною машиною разом з вирощеними бульбами, які знаходяться в упаковочних сітках, при збиранні врожаю.

Запропонований спосіб реалізується наступним чином. Посадочні клубні картоплі поштучно закладають в упаковочні сітки для овочів, які мають отвори, достатні для проникнення коріння та ростків, але недостатніх для проникнення стонів і висипання товарного урожаю бульб. Сітки з певним кроком прикріплюють до шнурів і саджалкою прокладають по поверхні поля рядами із заданими міжряддями. Крок кріплення сіток з посадочними клубнями до шнурів і ширину міжрядь вибирають оптимальними для умов росту кожного сорту картоплі на відповідних ґрунтах. Посаджену таким чином картоплю накривають шаром соломи з кузовних розкидачів твердих добрив. Після появи колорадських жуків на бадиллі картоплі, яке проросло через шар соломи, його обприскують з широкозахватних обприскувачів.

Після дозрівання бульб картоплі її збирають, без попереднього прибирання соломи, картоплезбиральною машиною підбираючи шнури разом з вирощеними бульбами, які знаходяться в упаковочних сітках. Збиральною машиною картоплю вилучають із сіток, перевантажують в транспортні засоби і відвозять на стаціонарні пункти для сортування за призначенням.

Після збирання врожаю картоплі солому, в залежності від потреб господарства, прибирають з поля традиційними механізованими способами або подрібнюють і зароблюють у ґрунт для підвищення його родючості.

Запропонований спосіб механізованого вирощування картоплі забезпечує отримання високих урожаїв якісної продукції без затрат ручної праці практично в усіх ґрунтово-кліматичних умовах України.

Спосіб прийнятний для використання у виробничих умовах.

Способів вирощування картоплі з такими ознаками у джерелах інформації не виявлено, тому просимо надати йому правовий захист.

Джерела інформації:

1. Мазоренко Д.І., Ящук А.І., Пастухов В.І. та ін. Механізовані технології в овочівництві, баштанництві та насінництві. - Харків, 2010. - 270 с.

2. Войтюк Д.Г., Гаврилук Г.Р. Сільськогосподарські машини. - К.: Каравела, 2008. - 552 с.

3. Патент України № 81963, МПК А01С 9/00. Спосіб механізованого вирощування картоплі на поверхні поля / Пастухов В.І., Бакум М.В., Пастухов І.В. та ін. Опубл. 10.07.2013, Бюл. № 13.

UA 95727 U

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

- 5 Спосіб механізованого вирощування картоплі, який включає посадку картоплі картоплесаджалками на поверхню поля без заробки бульб у ґрунт, накривання їх шаром соломи з кузовних розкидачів твердих добрив, захист рослин від шкідників та хвороб обприскуванням і збирання врожаю, який **відрізняється** тим, що при посадці бульби картоплі поштучно закладають в упаковочні сітки для овочів які з певним кроком прикріплюють до шнурів і
- 10 саджалкою прокладають по поверхні поля рядами із заданими міжряддями, а підбирають шнури картоплезбиральною машиною разом з вирощеними бульбами, які знаходяться в упаковочних сітках, при збиранні врожаю.

Комп'ютерна верстка Г. Паяльніков

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут промислової власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601

Додаток Д



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **95816** (13) **U**
(51) МПК (2015.01)
A01C 9/00

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

<p>(21) Номер заявки: u 2014 07462</p> <p>(22) Дата подання заявки: 03.07.2014</p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 12.01.2015</p> <p>(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 12.01.2015, Бюл.№ 1</p> <p>(72) Винахідник(и): Бакум Микола Васильович (UA), Пастухов Валерій Іванович (UA), Майборода Марія Миколаївна (UA), Корнієнко Сергій Іванович (UA), Могільна Олена Миколаївна (UA), Муравйов Віктор Олександрович (UA), Мельник Олексій Володимирович (UA)</p>	<p>(73) Власник(и): Бакум Микола Васильович, вул. Нетечінська, 3, кв. 50, м. Харків, 61131 (UA), Пастухов Валерій Іванович, вул. Іскринська, 1, кв. 24, м. Харків, 61001 (UA), Майборода Марія Миколаївна, вул. Академіка Вольтера, 21, кв. 105, м. Харків, 61106 (UA), Корнієнко Сергій Іванович, вул. Тимірязєва, 16-а, с. Високий, Харківський р-н, Харківська обл., 62459 (UA), Могільна Олена Миколаївна, вул. Овочівників, 3, кв. 6, м. Мерєфа, Харківський р-н, 62478 (UA), Муравйов Віктор Олександрович, вул. Інститутська, 1, с. Селекційне, Харківський р-н, 62478 (UA), Мельник Олексій Володимирович, вул. Інститутська, 1, с. Селекційне, Харківський р-н, 62478 (UA)</p>
---	--

(54) СПОСІБ ВИРОЩУВАННЯ КАРТОПЛІ**(57) Реферат:**

Спосіб вирощування картоплі включає посадку картоплі картоплесаджалками на поверхню поля без заробки бульб у ґрунт, накривання їх шаром соломи з кузовних розкидачів твердих добрив, захист рослин від шкідників та хвороб обприскуванням і збирання врожаю. При посадці бульби картоплі поштучно, з заданим кроком, закладаються у сітчастий пакувальний рукав, який картоплесаджалкою розкладається по поверхні поля рядами з заданим міжряддям, а підбирають пакувальний рукав картоплезбиральною машиною разом з вирощеними бульбами при збиранні врожаю.

UA 95816 U

UA 95816 U

Корисна модель належить до способів механізованого вирощування картоплі і може використовуватись в усіх зонах України.

Традиційний спосіб вирощування картоплі включає основний обробіток ґрунту на глибину до 35 см, посадку бульб картоплесаджалками на задану глибину, підгортання рядків картоплі культиваторами з підгортальними робочими органами, захист картоплі від шкідників і хвороб обприскуванням та збирання урожаю картоплезбиральними машинами підкопуванням шару ґрунту з послідовним відокремленням бульб картоплі від ґрунту і залишків бадилля [1]. Такий спосіб вирощування картоплі повністю механізований, але характеризується високими енергоємністю, працеемністю і часто не забезпечує отримання високих урожаїв, особливо у засушливі роки.

Відомий також спосіб механізованого вирощування картоплі на поверхні поля, без заробки бульб у ґрунт під шаром соломи, яку перед збиранням урожаю прибирають з рядків, а картоплю, яка знаходиться на поверхні поля, підбирають картоплекопачами або картоплезбиральними комбайнами без значного заглиблення у ґрунт [2]. Навантаження на збиральні машини при такому способі вирощування суттєво зменшується. При використанні подрібненої соломи або повторного її використання для вирощування картоплі якість підбирання її з рядків погіршується. Що в свою чергу погіршує умови збирання бульб картоплі, підвищує ї травмування і знижує повноту збирання вирощеного урожаю.

Як найближчий аналог прийнятий спосіб механізованого вирощування картоплі на поверхні поля [2].

В основу корисної моделі поставлено задачу зменшити травмування бульб при збиранні урожаю і знизити енергоємність її виробництва за рахунок використання пакувальних рукавів при вирощуванні.

Поставлена задача вирішується тим, що у відомому способі вирощування картоплі, який включає посадку картоплі картоплесаджалками на поверхню поля без заробки бульб у ґрунт, накривання їх шаром соломи з кузовних розкидачів твердих добрив, захист рослин від шкідників та хвороб обприскуванням і збирання урожаю, згідно з корисною моделлю, при посадці бульби картоплі поштучно, з заданим кроком, закладають у сітчастий пакувальний рукав, який картоплесаджалкою розкладають по поверхні поля рядами з заданим міжряддям, а підбирають пакувальний рукав картоплезбиральною машиною разом з вирощеними бульбами при збиранні урожаю.

Запропонований спосіб вирощування картоплі виконують наступним чином. При посадці клубні картоплі поштучно, з заданим кроком, закладаються у сітчастий рукав, який картоплесаджалкою розкладають по поверхні поля. Сошники саджалок при цьому налагоджують так, щоб вони не заглиблювались у ґрунт, а загортачі доцільно зняти з саджалок. Висаджені таким чином бульби накривають суцільним шаром соломи з кузовних розкидачів твердих добрив. Шар соломи повинен надійно захищати як висаджені, так і молоді клубні від потрапляння на них сонячних променів. Догляд за посівами, за таким способом вирощування, зводиться лише до захисту рослин від шкідників і хвороб пестицидами та фунгіцидами обприскуваннями, які рухаються по технологічних коліях залишених на посівах картоплі.

При збиранні бульб картоплі, вирощеної за запропонованим способом не потрібно попередньо повністю збирати з рядків шар соломи, під яким вона росла. По краях поля попередньо підбирають шар соломи, щоб звільнити край сітчастих рукавів, у яких і знаходиться вирощена картопля. Після цього заїжджає на рядки збиральна машина, захватуює край пакувальних рукавів і під час руху вздовж рядків піднімає їх з під шару соломи. Рукава надіваються на розвантажувальні патрубки, через які вирощені клубні висипаються на сортувальний стіл збиральної машини. При розриві пакувального рукава збиральна машина зупиняється, прибирають соломку з рядка та заправляють край пакувального рукава у підбивальний пристрій машини і збирання урожаю продовжується.

Щоб зменшити кількість поривів пакувальних рукавів доцільно для накривання рядків використовувати подрібнену соломку або соломку не першого року зберігання.

Після збирання картоплі соломку можна підбирачами прибрати з поля або заорати в ґрунт як добриво.

Таким чином, запропонований спосіб вирощування картоплі виключає можливість травмування бульб при збиранні урожаю. Він не потребує обов'язкового попереднього якісного збирання соломи з рядків, чим суттєво зменшує працеемність збирання урожаю і підвищує продуктивність збирання. Такий спосіб забезпечує ефективне вирощування високих урожаїв на всіх типах ґрунтів, навіть у засушливих районах без додаткового зрошення і, в тому числі як повторні посіви для отримання молодих бульб у пізні осінні періоди.

UA 95816 U

В джерелах інформації способів вирощування картоплі з аналогічними ознаками авторами не виявлено, тому просимо надати запропонованому рішенню правовий захист.

Джерела інформації:

1. Мазоренко Д.І., Яшук А.І., Пастухов В.І. та ін. Механізовані технології в овочівництві, баштанництві та насінництві. - Харків, 2010. - 270 с.
2. Пат. 81963 Україна, МПК А01С 9/00. Спосіб механізованого вирощування картоплі на поверхні полі/ В.І. Пастухов, М.В. Бакум, І.В. Пастухов та ін.; опубл. 10.07.2013, Бюл. № 13.
Бакум М.В., Пастухов В.І., Майборода М.М., Корнієнко С.І., Могільна О.М., Муравйов В.О., Мельник О.В.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Спосіб вирощування картоплі, який включає посадку картоплі картоплесаджалками на поверхню поля без заробки бульб у ґрунт, накривання їх шаром соломи з кузовних розкидачів твердих добрив, захист рослин від шкідників та хвороб обприскуванням і збирання врожаю, який **відрізняється** тим, що при посадці бульби картоплі поштучно, з заданим кроком, закладаються у сітчастий пакувальний рукав, який картоплесаджалкою розкладається по поверхні поля рядами з заданим міжряддям, а підбирають пакувальний рукав картоплезбиральною машиною разом з вирощеними бульбами при збиранні врожаю.

Комп'ютерна верстка Л. Литвиненко

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут промислової власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601

Додаток Е



Бібліографічні дані до патенту на корисну модель # 149823

СПОСІБ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ РОЗКРИВАННЯ КАРТОПЛІ, ЩО ВИРОЩУЄТЬСЯ НА ПОВЕРХНІ ПОЛЯ ПІД ШАРОМ МУЛЬЧІ

Бібліографічні дані	Реферат (uk)	Реферат (ru)	Реферат (en)	Опис
<u>Патент на корисну модель</u>				
(11) 149823	(51) МПК (2006) A01C 7/00 A01G 22/25 (2018.01) A01D 11/00			
(24) 09.12.2021				
(21) u202103635	(22) 24.06.2021			
(46) 08.12.2021, бюл. № 49				
(71) КИРИЧЕНКО РОМАН ВАСИЛЬОВИЧ (UA); БАКУМ МИКОЛА ВАСИЛЬОВИЧ (UA); ПАСТУХОВ ВАЛЕРІЙ ІВАНОВИЧ (UA); КРЕКОТ МИКОЛА МИКОЛАЙОВИЧ (UA); АБДУЄВ МАГОМЕД МЕДЖИДОВИЧ (UA); МАЙБОРОДА МАРІЯ МИКОЛАЇВНА (UA); АЛЕНІН ЕДУАРД ЮРІЙОВИЧ (UA); БАБИЧ ВАДИМ КОСТЯНТИНОВИЧ (UA); КАЛАШНИК ВІКТОР ВІКТОРОВИЧ (UA); ЛІТОВЧЕНКО АНДРІЙ ВОЛОДИМИРОВИЧ (UA)				
(72) Кириченко Роман Васильович (UA); Бакум Микола Васильович (UA); Пастухов Валерій Іванович (UA); Кречот Микола Миколайович (UA); Абдуєв Магомед Меджидович (UA); Майборода Марія Миколаївна (UA); Аленін Едуард Юрійович (UA); Бабич Вадим Костянтинович (UA); Калашник Віктор Вікторович (UA); Літовченко Андрій Володимирович (UA)				
(73) КИРИЧЕНКО РОМАН ВАСИЛЬОВИЧ, вул. Амосова, 50, кв. 67, м. Харків, 61176 (UA); БАКУМ МИКОЛА ВАСИЛЬОВИЧ, вул. Героїв Праці, 46, кв. 64, м. Харків, 61135 (UA); ПАСТУХОВ ВАЛЕРІЙ ІВАНОВИЧ, вул. Іскринська, 17, корп. 2, кв. 24, м. Харків, 61001 (UA); КРЕКОТ МИКОЛА МИКОЛАЙОВИЧ, вул. Ленінградська, 99-а, м. Південне, Харківський р-н, 62462 (UA); АБДУЄВ МАГОМЕД МЕДЖИДОВИЧ, вул. Молодіжна, 5, с. Першотравневе, м. Південне, Харківський район, 62465 (UA); МАЙБОРОДА МАРІЯ МИКОЛАЇВНА, вул. Академіка Вальтера, 21, кв. 105, м. Харків, 61106 (UA); АЛЕНІН ЕДУАРД ЮРІЙОВИЧ, вул. Гв. -Широнінців, 43-Б, к. 10/8 м. Харків, 61000 (UA); БАБИЧ ВАДИМ КОСТЯНТИНОВИЧ, вул. Гв. -Широнінців, 43-Б, к. 10/8 м. Харків, 61000 (UA); КАЛАШНИК ВІКТОР ВІКТОРОВИЧ, вул. Гв. -Широнінців, 43-Б, к. 18/1, м. Харків, 61000 (UA); ЛІТОВЧЕНКО АНДРІЙ ВОЛОДИМИРОВИЧ, вул. Гв. -Широнінців, 43-Б, к. 18/7, м. Харків, 61000 (UA)				
(98) ХНТУСГ, кафедра "Сільськогосподарські машини", Бакум М.В. вул. Алчевських, 44, м. Харків, 61002 (UA)				
(54) СПОСІБ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ РОЗКРИВАННЯ КАРТОПЛІ, ЩО ВИРОЩУЄТЬСЯ НА ПОВЕРХНІ ПОЛЯ ПІД ШАРОМ МУЛЬЧІ				
(57) [немає даних]				

Додаток Ж
(акт впровадження)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ БІОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ПОГОДЖЕНО
В.о. ректора ДБТУ

Р.С.Тихонченко
(ініціали, прізвище)

« » 20 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ
Директор ІОБ НААН

О.В. Куц
(ініціали, прізвище)

« » 20 21 р.

А К Т
ВПРОВАДЖЕННЯ НАУКОВО-ДОСЛІДНОЇ РОБОТИ

Замовник Інститут овочівництва і баштанництва НААН (ІОБ НААН)
(найменування організації)

завідуюч лабораторією Мельник О.В.

(П.І.Б. керівника організації)

Цим актом підтверджується, що результати роботи, яку виконано на тему:

Удосконалення промислової технології вирощування картоплі

в системі стрічкового землеробства

(найменування теми, № держ.реєстрації)

на кафедрі Сільськогосподарські машини

вартістю

(цифрами та прописом)

яка виконувалася з травня 2020 р. по вересень 2021 р.

впроваджені Інститут овочівництва і баштанництва НААН (ІОБ НААН)

(найменування підприємства, де здійснювалось впровадження)

1. Вид впроваджених результатів експлуатація технології

(експлуатація виробу, роботи, технології, виробництво виробу, роботи, технології функціонування систем)

2. Характеристика масштабу впровадження дослідна партія

(унікальне, одиночне, партія, масове, серійне)

3. Форма впровадження: виробниче випробування

Методика (метод) шляхом впровадження технології у виробництво

4. Новизна результатів науково-дослідних робіт: удосконалено промислову

технологію вирощування картоплі під шаром мульчі в системі стрічкового

землеробства з впровадженням патентів № 81963, № 92245, № 93005, № 9572,

№ 95816, № 100209, № 101539

(піонерські, принципово нові, якісно нові, модифікація, модернізація старих розробок)

5. Дослідно-промислова перевірка

(вказати номер і дату актів випробувань, найменування

підприємства, період)

6. Впроваджені:

-в промислове виробництво Інститут овочівництва і баштанництва НААН

(участок, цех/цехи, процес)

-в проектні роботи

(вказати об'єкт, підприємство)

7. Річний економічний ефект (розрахунок додається)

очікуваний тис.грн.

(від впровадження в проект)

фактичний двадцять вісім тис. триста двадцять вісім грн. вісімдесят п'ять коп. 28328.85 грн./га

у тому числі часткова (дольова) участь ЗВО тис.грн.