

ВПЛИВ ЗОВНІШНІХ УМОВ У ПІДГОТОВЦІ БУЛЬБ КАРТОПЛІ ДО САДІННЯ

А. Ад. Подгацький, д. с.-г. н., професор, Сумський національний аграрний університет

Н. В. Кравченко, к. с.-г. н., Сумський національний аграрний університет

А. Ан. Подгаєцький, к. с.-г. н., Білоцерківський національний аграрний університет

Проаналізовано вплив температурного фактору та освітлення на бульби під час підготовки їх до садіння. На кожному з етапів встановлені режими, які повинні дотримуватися, їх теоретичні розрахунки та способи реалізації. Зроблений аналіз трактування понять яровизація і пророщування бульб. Обґрунтована необхідність проведення пророщування бульб на розсіяному світлі та вплив цього агрозаходу на подальший ріст і розвиток рослин картоплі. Доведена важливість отримання соланіну як речовини, яка характеризується фунгіцидними та інсектицидними властивостями.

Ключові слова: картопля, садивний матеріал, температурні режими, прогрівання і пророщування бульб, поява сходів, стеблостій, соланін.

Постановка проблеми. Рослинам, які характеризуються автотрофним способом живлення і синтезують усі необхідні для побудови організму речовини з неорганічних та за рахунок сонячної енергії, дуже важливим є час формування надземної маси, величина та тривалість її функціонування. Кожній культурі властиве особливе проходження життєвого циклу, що повною мірою відноситься і до картоплі. Остання порівняно теплолюбна культура, що обумовлює специфічність підходів до її вирощування.

Основою для створення матеріальної та енергетичної складових урожаю є фотосинтез. Вирощуючи сільськогосподарські культури, певною мірою можна регулювати його продуктивність, період функціонування фотосинтетичного апарату, а, отже, впливати на формування врожаю. У картоплі останнє залежить від наступних складових: сумарної площі листової поверхні, чистої продуктивності фотосинтезу і тривалості життєдіяльності надземної частини рослин [1].

Біологічна особливість картоплі у специфічних вимогах до навколишнього середовища. Це стосується також підготовки садивного матеріалу. По-перше, рекомендується висаджувати бульби у добре прогрітий ґрунт. Біологічний мінімум, вище якого починаються ростові процеси в картоплі – 5 °С [2]. Проте, формування паростків за такої температури відбувається досить повільно, через що в процесі росту і розвитку картоплі виділяють ще одну межу – 7 °С, коли активізується утворення коріння [1].

По-друге, для отримання сходів необхідна сума ефективних температур (вище 5 °С). Для ранніх і середньоранніх сортів це становить 295-305 °С, а інших груп стиглості – 367-385. Практично, період садіння-повні сходи досить тривалий. За даними нашої аспірантки Т. М. Купріянової, цей період значною мірою залежав від умов років виконання дослідження [3]. Наприклад, залежно від біологічних особливостей сортів, міжвидових гібридів у 2004 році він становив 24-33 дні, 2005 – 23-26, а в 2006 – 18-25, причому на його тривалість впливала не

лише група стиглості сортів, але й інші чинники. Основна причина викладеного – відмінність початку вегетації рослин у роки виконання дослідження за метеорологічними даними, зокрема, температурою ґрунту.

Дані, отримані О. Г. Лорхом [4], свідчать, що за температури ґрунту +10-12 °С, сходи з'являються через 25-27 днів після садіння, +14-16 °С на 18-22-й, +18-25 °С – 12-13-й, а за температури +27-28 °С – на 16-17 день.

По-третє, поява повних сходів, як правило, в кінці травня обумовлює те, що з цього місяця відмічається найбільш цінна, з точки зору ФАР, сонячна інсоляція [2], яка втрачається для картоплі, бо в цей період ще не сформована надземна маса рослин. Існує вислів, що «картопляне поле в травні простоє». А тому, важливим завданням, яке необхідно вирішити для отримання високого врожаю – добитися якомога ранішого формування надземної частини рослин. Вивчався вплив строків садіння на формування листової поверхні, величину чистої продуктивності фотосинтезу (ФЧП) і врожайність [1]. Садіння проводили за температури ґрунту +5-6 °С – перший варіант, через 10 днів після першого строку – другий варіант і через 20 днів після першого строку – третій варіант. Лише на 20 день після сходів у першому варіанті площа листків була меншою, ніж у інших. Проте, на 60 день після сходів вона виявилася найбільшою. На 20 і 40 день після сходів максимальна ФЧП була за найбільш раннього садіння і лише на 60 день вона була меншою за величиною, ніж за садіння через 20 днів після першого строку. Найбільша врожайність у сорту Огоньок виявилася за першого строку садіння (30,7 т/га), що перевищувало дані, одержані в другому варіанті на 4,1 т/га, а третьому – 7,3.

Мета дослідження – узагальнити результати досліджень щодо впливу окремих чинників на проростання бульб та появи сходів картоплі.

Результати дослідження. Після закінчення періоду відпочинку, коли бульби не проростають навіть за сприятливих зовнішніх умов, настає період спокою [5]. У останнього можна виділити фізіологічний спокій та

вимушений [6]. Фізіологічний спокій характеризується зниженням обміну речовин і триває до появи на верхівковій бруньці паростка довжиною 0,5 см. Вимушена затримка в проростанні бульб обумовлена їх зберіганням за порівняно низьких температур – $+2-6^{\circ}\text{C}$. Викладене потрібно враховувати в процесі підготовки бульб до садіння з урахуванням строків його проведення.

Регулювання довжини та типу паростків досягається передсадивною підготовкою бульб. Для цього використовують прогрівання бульб та пророщування. Сутність першої у накопиченні бульбами позитивних температур, які б дозволили сформуватися паросткам, хоча існують численні способи для реалізації цього процесу. Приступати до прогрівання бульб слід, залежно від строків садіння, умов, у яких буде знаходитися садивний матеріал у березні, на початку квітня. Відпрацьована методика визначення строків прогрівання бульб [7]. Враховуючи, що загальна сума температур для проходження процесу повинна становити $200-300^{\circ}\text{C}$, в умовах витримування бульб за температури $+10^{\circ}\text{C}$ цей період повинен становити 20-30 днів, за температури $+13^{\circ}\text{C}$ – 15-22 дні, а при $+16^{\circ}\text{C}$ – 13-20 днів.

Запропоновані найрізноманітніші схеми застосування агрозаходу [8]. Спочатку на декілька днів температура може бути $+20-25^{\circ}\text{C}$, а в наступні – $+10-15$ (стресовий фактор). Можна застосовувати тепловий обігрів температурою $+20-25^{\circ}\text{C}$ впродовж 5-7 днів. За цей період на бульбах з'являться дрібні паростки, які швидко започаткують утворення кореневої системи і стебел. Важливо, щоб під час садіння різниця температури в процесі прогрівання і в полі значно не відрізнялася.

Пророщування бульб – захід підготовки садивного матеріалу, який сприяє активізації у бульбах ростових процесів, що обумовлює прискорення появи сходів, проходження фаз онтогенезу і має велике значення для отримання раннього врожаю. Вимога до нього – однакова або майже однакова довжина паростків. Водночас, реалізувати останнє часто нелегко, а тому цей захід вважається трудомістким.

У науковій літературі 50-х років минулого століття пророщування бульб картоплі ще називали яровизацією. Проте, це не вірно. Згідно теорії стадійного розвитку рослин акад. Т. Д. Лисенко [9], яровизація – це стадія в розвитку однорічних рослин, яка характеризується знаходженням наклонного насіння, сходів в умовах понижених температур: для ярових 7-12 днів за температури $+3-8^{\circ}\text{C}$, а озимих – 40-50 днів в умовах $+0-3^{\circ}\text{C}$. У цей період у насінні, рослинах відбуваються фізіолого-біохімічні зміни, які стають поштовхом для подальшого їх розвитку. За пророщування картоплі ніяких змін,

що обумовлювали б специфічний подальший розвиток рослин не відбувається, а тому цей процес ніяк не можна назвати яровизацією. Наприклад, якщо висадити непророщені бульби, то сходи все-таки появляться, хоча і пізніше, порівняно з пророщеними, що, проте, не вплине на подальший ріст і розвиток рослин.

Хоча в підготовці садивного матеріалу і відрізняють прогрівання та пророщування, але засоби, якими вирішуються поставлені задачі, в обох випадках подібні. Важко уявити собі прогрівання без пророщування, а також пророщування без підвищення температури.

Пророщування садивних бульб може бути на світлі і в темноті [10]. Останнє мало чим відрізняється від прогрівання бульб, бо також вимагає для утворення паростків лише певної температури. Ніякі інші зміни в бульбах крім появи паростків не відбуваються, а тому цей спосіб менш ефективний і використовується не часто. Зрідка застосовують комбіноване пророщування: спочатку бульби розміщуються на світлі, а потім їх переносять у вологе середовище в темноту. Для отримання не лише паростків, але й добре розвиненого коріння застосовують пророщування у вологому середовищі (тирса, перегній, штучні субстрати).

Високо ефективним є використання пророщення садивного матеріалу у регіонах з коротким періодом вегетації, за вирощування на важких, торф'яних ґрунтах, які обумовлюють більш пізні строки садіння, для сортів зі слабким початковим ростом (наприклад, сорт Луговська) і, безумовно, для отримання ранньої продукції.

Проводять пророщування у приміщеннях на стелажах, у теплицях, плівкових накриттях, буртах, котлованах, на відкритих площадках у контейнерах, ящиках тощо. Головна вимога – паростки повинні бути однакові за розміром. Регулювання процесу утворення і росту паростків відбувається через зміни температури.

Пророщування на світлі сприяє утворенню невеликих за розміром товстих паростків з різними кольоровими відтінками. Цей метод цінний ще й тим, що на паростках утворюються бугорки зачаточних коренів. Водночас, досягти рівномірного надходження світла до всіх бульб часто виявляється проблемним. Як вихід із ситуації пропонують періодично перемішувати бульби у тарі, де вони знаходяться.

Сутність прогрівання і пророщування насінневого матеріалу не лише в проходженні самих процесів, але більшою мірою у їх наслідках. Накопичення суми позитивних температур під час їх проходження усуває необхідність цього після садіння. У правильно підготовленому садивному матеріалі достатня сума температур для початку росту відразу після садіння. Це значно прискорює появу сходів, поліпшує ріст і розвиток рослин, що позитивно

відбивається на ранньому формуванні врожаю і його величині.

Особливість картоплі – порівняно слабкий розвиток кореневої системи. Саме через це рослини дуже потерпають від дефіциту вологи в періоди без дощів. Правильна підготовка насіннєвого матеріалу не лише зумовлює раннє формування надземної маси рослин, а, отже, затінення ґрунту і зменшення випарування, але й сприяє формуванню більш розвиненої кореневої системи. Зачаточні корінці, які формуються на світлових паростках, по-перше, відразу після садіння починають рости, а по-друге, їх утворюється багато, що сприяє розвитку потужної кореневої системи.

Ще одна позитивна сторона пророщування бульб на розсіяному світлі у пробудженні більшої кількості вічок, порівняно лише з прогріванням. Встановлено пряму залежність між кількістю паростків на бульбі та числом стебел, хоча на прояв останньої ознаки впливають також біологічні особливості сортів, розмір бульб, умови, за яких вони формувалися в попередньому році, зберігання тощо. Якщо прийняти врожайність рослини з одним стеблом за 100 %, то у тих, що мали три вона становила 142, чотири – 153, п'ять – 157, а сім – 184.

Ще один важливий процес, який відбувається за витримування бульб на світлі – їх озеленення. Озеленення бульб – це технологічний захід вирощування картоплі, спрямований на поліпшення зберігання бульб під час періоду спокою, а також мобілізацію захисних механізмів у період підготовки насіннєвого матеріалу до садіння та під час сходів. Озеленення застосовується як перед закладанням бульб на зберігання, так і під час підготовки насіннєвого матеріалу до садіння.

Завдяки попаданню світла на бульби, які зазвичай знаходяться у ґрунті без його доступу,

змінюється проходження біохімічних процесів, а саме – перетворення частини вуглеводів на соланін.

Соланін – природна отрута рослинного походження, яка знаходиться в будь-якій частині рослин: листках, зелених плодах, стеблах, бульбах тощо. За хімічними властивостями він відноситься до глікоалкалоїдів (глікозидів) [11]. Він характеризується фунгіцидними та інсектицидними властивостями. За вмістом соланіну сучасні сорти не токсичні для теплокровних, проте вживання в їжу бульб із зеленим забарвленням шкірки, недозрілих або пророслих може спричинити отруєння. Найбільше соланіну міститься в шкірці та паростках. Після очищення картоплі у бульбі залишається лише 5-10 % від вихідної кількості соланіну.

Наявність значної кількості соланіну запобігає поширенню хвороб, пошкодженню шкідниками. Цю властивість не втрачають бульби, висаджені в ґрунт. Зважаючи на високу можливість отруєння соланіном теплокровних, озелененню підлягають лише насіннєві бульби.

Процеси озеленення бульб можуть відбуватися як за природного освітлення, так і штучного, що часто використовується на практиці.

Підготовка насіннєвого матеріалу значно впливає на швидкість з'явлення сходів. Саме цим пояснюємо різницю у сумі середньодобових ефективних температур за роками дослідження (табл. 1). Порівняно теплий період садіння-поява сходів у 2014 році зумовив найменше значення показника. Незважаючи на близькі дані кількості днів між садінням і появою сходів у 2015 і 2016 роках, сума ефективних середньодобових температур різна, що дозволяє припустити відмінність у температурному режимі в період підготовки бульб до садіння.

Таблиця 1

Поява сходів та температурний режим в період садіння-початок сходів

Рік	Дата садіння	Початок сходів	Кількість днів між садінням і початком сходів	Сума ефективних середньодобових температур
2014	23.04	12-16.05	19-23	157-226
2015	27.04	21-24.05	24-27	196-237
2016	4.05	27-29.05	23-25	214-251

Висновки. На підставі аналізу результатів досліджень окремих вчених з проблеми підготовки бульб картоплі до садіння та отриманих нами в процесі практичної реалізації заходу проаналізовано вплив температурного фактору та освітлення на бульби під час підготовки їх до садіння. На кожному з етапів встановлені режими, які повинні дотримуватися, їх теоретичні розрахунки та способи реалізації. Зроблений аналіз трактування понять яровізація і пророщування бульб. Обґрунтована необхідність проведення пророщування бульб на розсіяному світлі та вплив цього агрозаходу на подальший ріст і розвиток рослин картоплі. Доведена важливість утворення у бульбах соланіну як

речовини, яка характеризується фунгіцидними та інсектицидними властивостями.

Список використаної літератури:

1. Агрометеорологічні ресурси картоплі / За ред. П. С. Теслюка. – К. : Урожай, 1992. – 205 с.
2. Теслюк П. С. Розвиток картоплярства в Україні / П. С. Теслюк // Картопля. За ред. В. В. Кононученка, М. Я. Молоцького. – К., 2002. – С. 12–53.
3. Купріянова Т. М. Морфометричні особливості сортів і міжвидових гібридів картоплі та їх вплив на продуктивний процес: дис. ... канд. с.-г. наук: 06.01.05 / Купріянова Тетяна Миколаївна; Інститут картоплярства НААН; наук. кер. Подгаєцький А. А. – Немишяєве, 2010. – 253 с.
4. Лорх А. Г. Динамика накопления урожая картофеля / Александр Лорх. – М. : ОГИЗ-СЕЛЬХОЗГИЗ, 1948. – 192 с.
5. Эмильсон Б. Физиологические механизмы, участвующие в росте ростков / Б. Эмильсон, Х. Линдблом // Рост и развитие картофеля. – М., 1966. – С. 63–86.
6. Полищук С. Ф. Фазы развития клубней, находящихся в периоде покоя / С. Ф. Полищук, Л. З. Адамчук, Т. Л. Гороховская // Научные основы хранения и переработки плодовоовощной продукции и картофеля. – М., 1987. – С. 96–104.
7. Теслюк П. С. Поради картопляра / П. С. Теслюк, В. П. Купріянов, А. Д. Пахольчук та ін. – К., 2008. – 232 с.
8. Витенко В. А. Картофель / В. А. Витенко, Н. Е. Власенко, В. С. Куценко. – К.: Урожай, 1978. – 240 с.
9. Лысенко Т. Д. Агробиология / Т. Д. Лысенко. – М. : Сельхозгиз, 1948. – 267 с.
10. Теслюк П. С. Насінництво картоплі / П. С. Теслюк, М. Я. Молоцький, М. Ю. Власенко. – Біла Церква, 2000. – 200 с.
11. Кучко А. А. Фізіологія та біохімія картоплі / А. А. Кучко, М. Ю. Власенко, В. М. Мицько. – К. : Довира, 1998. – 335 с.

ВЛИЯНИЕ ВНЕШНИХ УСЛОВИЙ В ПОДГОТОВКЕ КЛУБНЕЙ КАРТОФЕЛЯ К ПОСАДКЕ

А. Ад. Подгаецкий, Н. В. Кравченко, А. Ан. Подгаецкий

На основании анализа результатов исследований отдельных ученых по проблеме подготовки клубней картофеля к посадке и полученных нами в процессе практической реализации мероприятия проанализировано влияние температурного фактора и освещения на клубни при подготовке их к посадке. На каждом этапе установлены режимы, которые должны соблюдаться, их теоретические расчеты и способы реализации. Сделанный анализ трактовки понятий яровизация и проращивания клубней. Обоснована необходимость проведения проращивания клубней на рассеянном свете и влияние этого агромероприятия на дальнейший рост и развитие растений картофеля. Доказана важность получения соланина как вещества, которая характеризуется фунгицидными и инсектицидными свойствами.

Ключевые слова: картофель, посадочный материал, температурные режимы, прогревания и проращивания клубней, появление всходов, стеблестой, соланин.

INFLUENCE OF EXTERNAL FACTORS IN THE PREPARATION OF POTATO TUBER FOR PLANTING

A. Ad. Podhaietskyi, N. V. Kravchenko, A. An. Podhaietskyi

On the basis of the results of research of individual scientists on the issue of preparation to potato planting and obtained in the practical implementation of measure the influence of temperature and light on the factors tubers during their preparation for planting. At each stage is set to be observed, their theoretical calculations and methods of implementation. The analysis and interpretation of the concepts of to spring up and sprouting tubers. The necessity of sprouting tubers in diffused light and its impact agronomical method for further growth and development of potato plants. The significance of obtaining a substance solanine, characterized fungicidal and insecticidal properties.

Keywords: potato, planting material, temperature control, heating and germination of tubers, sprouting, number stalk, solanin.

Надійшла до редакції: 23.04.2017.

Рецензент: Власенко В.А.