

Винахід стосується технології підготовки садивного матеріалу з використанням прийомів світлової обробки.

Способи і варіанти способів підготовки садивного матеріалу, розроблені на основі винаходу, можуть бути використані в сільському господарстві, насамперед при виробництві насіннєвої картоплі, а також в технології вирощування інших рослин.

Відомий спосіб підготовки садивного матеріалу картоплі [1], згідно з яким бульби нового урожаю відокремлюють від материнської рослини й витримують (зберігають) протягом певного періоду в стані спокою при знижених плюсових температурах і помірній вологості, після чого пошкоджені й зіпсовані бульби вибраковують, а решту сортують за вагою і/або розмірами, по можливості трохи прогрівають і висаджують у відкритий ґрунт.

При здійсненні цього способу одержати очікуваний технічний результат неможливо принаймні з двох причин. По-перше, це значний недобір потенціального врожаю внаслідок виходу рідкого стеблостою або ж внаслідок поступового локального зрідження посівів; при цьому обидва явища тісно пов'язані з низькими насіннєвими якість бульбового матеріалу, що висаджується, та слабкою життєздатністю проростків. По-друге, тривалість періоду від садіння до з'явлення сходів становить не менше 25-30 днів, отже фактично весь цей етап випадає з продуктивного процесу формування нового врожаю.

Відомий спосіб підготовки садивного матеріалу картоплі [2], згідно з яким бульби вагою 25-30 г до садіння закладають в умовах темряви (у темному приміщенні) в 2-3 шари й витримують так протягом 30-40 діб при температурі 12-15 °С. Якщо бульби мають більшу вагу, то їх спочатку ділять на частини і пров'ялюють 3-4 доби. Для більш рівномірного пророщування бульб їх прогрівають і періодично перевертають з інтервалом 6-8 діб. В результаті одержують бульби з темповими (етіольованими) проростками, які використовують для садіння.

Однак етіольовані проростки є недостатньо міцними і досить легко обламуються на кінцях чи відламуються зовсім, атому такий садивний матеріал є непридатним для механізованого садіння. Крім того, обламання або відламання перших проростків призводить до зниження урожайності картоплі на 20-50% навіть при одержанні необхідної густоти посіву. Висаджування ж бульб з етіольованими проростками веде до надмірного видовження міжвузль і пригнічення розвитку листків у сходів, що також негативно відбивається на подальшому рості й розвитку рослин, а це в результаті призводить до зменшення кількості і якості врожаю. Одержанню необхідного технічного результату перешкоджає також те, що етіольовані проростки дуже швидко втрачають тургор, а тому, з метою запобігання зневодненню проростків і бульб, особливо, в умовах зниженої вологості повітря, такий матеріал треба висаджувати негайно, що на практиці вдається далеко не завжди.

Відомий також, обраний як прототип, спосіб підготовки садивного матеріалу картоплі [3], який включає озеленювання бульб з наступним їх пророщуванням в умовах постійного інтенсивного освітлення. Технічна суть даного способу полягає в тому, що бульби, призначені для садіння, рівномірно розкладають тонким шаром у світлому приміщенні при температурі 12-15 °С або на відкритому, добре освітлюваному сонцем майданчику. При цьому бульби спочатку доводять до позеленіння, а потім витримують в умовах освітлення до появи зелених проростків завдовжки 1-2 см. Спосіб передбачає також можливість додаткового освітлення садивного матеріалу за допомогою електроламп у випадку недостатньої природної освітленості приміщення.

Однак при застосуванні цього способу процеси озеленення і пророщування бульб в умовах постійного інтенсивного освітлення тривають занадто довго: 30-45 діб у приміщенні або 15-20 діб на відкритому майданчику. У випадку швидкого настання засушливого періоду або в умовах швидкого висушування ґрунту можливість використання висадженими бульбами запасів ґрунтової вологи може бути втраченою. Тому цей спосіб дає задовільні результати, як правило, для сортів з коротким періодом вегетації, котрі характеризуються більш швидкими темпами росту й розвитку бруньок та паростків. Для середньо- і пізньостиглих сортів ці темпи є набагато нижчими. Ще одна проблема: бульби внаслідок тривалого витримування під сонячним або штучним освітленням піддаються небажаному перегріванню. При цьому виникає ефект передчасного фізіологічного старіння садивних бульб, обумовлений тепловим впливом джерела світла. Це явище дуже небезпечне при одержанні насіннєвих репродукцій матеріалу. В той же час повністю уникнути згаданого ефекту чи хоча б звести його прояв до невідчутного рівня при застосуванні даного відомого способу практично неможливо, оскільки тривала спільна дія факторів температури і світла обумовлює глибокі фізіологічні зміни в садивному матеріалі, в тому числі в зонах активного росту.

Слід відмітити, що подібні явища фізіологічного старіння, а також інші негативні ефекти і технічні вади відомого способу є актуальною проблемою не лише в технології одержання садивного матеріалу картоплі, а й при вирощуванні ряду інших рослин, передусім тих, котрим властиве подібне вегетативне розмноження.

В основу винаходу поставлено задачу: розробити спосіб одержання садивного матеріалу на основі прийомів освітлювання з використанням принципово відмінних технічних засобів, стану матеріалу, який піддають обробці, і умов проведення обробки, що дає можливість: звести до мінімуму негативний вплив теплового ефекту джерела світла на оброблюваний садивний матеріал, скоротити тривалість процесів підготовки садивного матеріалу і тим самим забезпечити для різних груп стиглості можливість висаджування в ранні чи оптимальні агротехнічні строки в залежності від стану ґрунту.

Для вирішення поставленої задачі запропонований спосіб підготовки садивного матеріалу картоплі, що включає світлову обробку матеріалу, пророщування, озеленювання і висаджування, у якому, згідно з винаходом, озеленювання здійснюють шляхом деетіоляції за допомогою короткочасної світлової обробки матеріалу, на який діють монохроматичним світлом видимого спектру з довжиною хвиль 600-700 нм, при цьому таке світло одержують, виділяючи задану ділянку спектру за допомогою інтерференційних фільтрів або розфокусуванням променів лазера, пророщування здійснюють шляхом темпового витримування матеріалу в субстраті, який зволожують, як матеріал для світлової обробки використовують етіольовані рослинні органи, світлову обробку матеріалу проводять безпосередньо перед висаджуванням, причому допосадкову підготовку матеріалу здійснюють щонайменше за три етапи у такій технологічній послідовності: пророщування з

одержанням етіюльованих органів, обробка впольованих органів монохроматичним видимим червоним світлом, висаджування.

Тут і далі терміном "монохроматичний" позначена властивість видимого світла з однаковою довжиною хвиль, виділеного в межах заданого діапазону випромінювання.

В основі взаємозв'язку між ознаками запропонованого способу і заявленим технічним результатом лежить принцип реалізації потенціальної продуктивності садивного матеріалу через фоторегуляторну функцію світла. Основний технічний результат досягається лише в складній комплексній взаємодії і взаємовпливі всієї сукупності запропонованих загальних суттєвих ознак, тому нижченаведене розмежування на функціональні зв'язки кожної з них окремо можна вважати в деякій мірі умовним. Ефект передпосадкового озеленювання садивного матеріалу так чи інакше забезпечує розпад запасних материнських речовин, відтак насичення дочірнього матеріалу хлорофілом та іншими речовинами, необхідними для синтезу біомаси. Однак активна деетіюляція з використанням монохроматичного світла з довжиною хвиль 600-700нм дає можливість включення найефективнішого внутрішнього фізіологічного резерву рослини - фітохромного механізму світлової регуляції морфогенезу і біосинтезу, що забезпечує не лише максимально швидке й інтенсивне проходження цих процесів, але й обумовлює позитивний ефект їх у післядії на подальший розвиток рослин. Монохроматичне червоне світло з довжиною хвиль 6000-700нм, яке неможливо одержати без використання сукупності запропонованих засобів, при цьому виступає і як високоефективний стимулятор, і як регулятор процесів біосинтезу, активізуючи розвиток пагонів, передусім за рахунок швидкої активізації фотосинтетичного апарату. Темпове пророщування у зволоженому субстраті дає змогу якнайшвидше отримати етіюльований матеріал, придатний для світлової обробки (активної деетіюляції) такими засобами. Обробка монохроматичним світлом з довжиною хвиль 600-700нм виявляє також сильний формативний вплив на початкових етапах вегетації, внаслідок якого відбувається дуже швидке гальмування росту стебла і водночас прискорюється ріст і розвиток листків. Запропоновані засоби для реалізації видимого світла у діапазоні хвиль 600-700нм дають змогу одержати повністю однорідне монохроматичне червоне світло, в якому небажане теплове випромінювання джерела не лише мінімізується, а й повністю усувається за рахунок використання інтерференційних фільтрів або завдяки розфокусуванню променів. Після такої світлової обробки гетеротрофні деетіюльовані проростки протягом дуже короткого часу адаптуються до умов автотрофного живлення і подальшого культивування, а тому встигають ефективно використати запаси фунтової вологи. Застосування запропонованої технологічної послідовності допосадкової підготовки матеріалу значно прискорює фазу сходів, обумовлює практично 100% їхнє приживання і виживання і при цьому забезпечує високу вирівняність посадки. Поява сходів після висаджування за заявленим способом відмічається приблизно на 10-15 днів раніше, причому прискорення в рості й розвитку зберігається щонайменше до початку фази бутонізації. Післядії світлової активації садивного матеріалу позитивно впливає також на темпи морфогенезу стеблових апексів, тому кожна післясходова фаза онтогенезу рослин настає на 3-4 дні раніше. Опромінення монохроматичним червоним світлом підвищує врожай на 79,9-89,6%. Сумісна дія запасів стартової вологи та опромінення сприяє збільшенню сирової маси коріння рослин в середньому на 130%. Проведені дослідження показали також, що вологість є модулюючим фактором щодо дії монохроматичного червоного світла в процесах росту проростка, а світло, в свою чергу, модулює вплив вологості на розвиток кореневої системи. Таким чином, внаслідок використання всієї сукупності ознак запропонованого способу досягається заявлений технічний результат: зводиться до мінімуму негативний вплив теплового ефекту джерела світла на оброблюваний садивний матеріал, скорочується тривалість процесів підготовки садивного матеріалу і тим самим забезпечується для різних груп стиглості можливість висаджування в ранні чи оптимальні агротехнічні строки в залежності від стану готовності ґрунту.

В окремих варіантах виконання способу як матеріал для світлової обробки можуть бути використані бульби картоплі з етіюльованими проростками або мікробульби діаметром 5-15мм.

Крім того, згідно з винаходом, тривалість світлової обробки становить не менше 5хв.

Можливість здійснення винаходу показана на прикладах з підготовкою садивного матеріалу картоплі.

Приклад 1

Мікробульби картоплі сорту Луговська, одержані в умовах *in vitro*, пророщували в темряві у зволоженому субстраті до появи проростків завдовжки 1-2мм, після чого опромінювали. Джерелом світла був діапроектор типу "Світязь". Монохроматизація світла лампи розжарювання, яке пройшло через коліматорний об'єктив, здійснювалась інтерференційним фільтром, за яким встановлено світлосильний об'єктив, зібраний з лінзи і регульованого сферичного дзеркала. Така конструкція об'єктиву полегшувала наведення променя на вибрану ділянку поверхні зразка. В експериментах були використані інтерференційні фільтри з максимумом смуги пропускання 657,6нм. Ширина смуг пропускання на половині висоти становила 10,8нм. Інфрачервоне випромінювання джерела вилучали за допомогою водяного фільтра. Величину освітленості вимірювали за допомогою термостовпчика і задавали діафрагмою, розташованою між коліматорним об'єктивом та інтерференційним фільтром. Освітленість зразків складала 89Вт/м². Експозиція зразків під дією монохроматичного світла становила 5хвилин. Варіанти дослідів: 1) контроль-спосіб підготовки за прототипом, 2) спосіб підготовки згідно винаходу. Потім підготовлений матеріал висаджували в ґрунт стаціонарної теплиці. Спостерігали за схожістю, розвитком сходів, обліковували кількість стебел, урожайність і т.ін.

Приклад 2

Умови здійснення винаходу ті ж, що і в прикладі 1. Як пристрій для одержання монохроматичного світла використовували прилад для опромінення лазером, який складався з блоку оптичних квантових генераторів, системи для формування променя і установки зразка оброблюваного матеріалу, системи контролю стабільності та потужності променя. Використовували аргонний лазер ЛГН-503, генеруючий в одно- та двоімодовому режимі, який настроюється на одну з п'яти ліній у заданій області спектру при вибраній хвилі генерації і потужністю 12Мвт. Освітленість зразків складала 150 Вт/м².

Приклад 3

Умови здійснення винаходу ті ж, що в прикладах 1 і 2. Як пристрій для одержання монохроматичного світла використовували широкопалітний світлофільтр - червону синтетичну плівку з максимумом пропускання хвиль у діапазоні 640-680нм. Цією плівкою обтягували каркас (піддон), в якому закладали садивний матеріал, призначений для обробки. Каркас із світлофільтром встановлювали в зоні світлового потоку променів штучного або сонячного освітлення і таким чином здійснювали короточасну світлову обробку матеріалу.

Деякі результати досліджень наведені в таблицях 1-3.

Таблиця 1

Продуктивність та урожайність рослин картоплі
з опромінених мікробулб, сорт Луговська (середньостиглий)

Варіант	Кількість стебел на 1 кущ	Продуктивність рослин, бульб/кущ	Урожайність бульб, г/кущ
1	8,3±0,7	5,2±0,3	146,6±6,4
2	10,5±0,9	11,5±0,9	245,0±10,7

Таблиця 2

Розвиток і продуктивність потомства
з опромінених насінневих бульб картоплі, сорт Луговська (середньостиглий)

Варіант	Висота рослин, см		Кількість стебел, шт/кущ	Продуктивність рослин, бульб/кущ	Урожайність, г/кущ
	Сходи	Бутонізація			
1	9,6±0,6	34,8±1,2	7,1±0,6	16,0±1,8	307,1±13,6
2	8,3±0,4	36,7±1,5	7,3±0,5	14,5±1,8	290,9±11,5

Таблиця 3

Висота проростків насінневих бульб картоплі
різних груп стиглості при різних інтенсивностях лазерного опромінування

Сорт	Варіант	Інтенсивність опромінення, Вт/м ²	Висота проростків, см
Зарево (середньопізній)	1	-	5,5±0,8
	2	12,7	1,4 ±0,1
	2	8,0	1,3±0,1
	2	3,0	1,5±0,1
Луговська (середньостиглий)	1	-	6,2±0,6
	2	12,7	1,6±0,2
	2	8,0	1,4±0,2
	2	3,0	1,5±0,1

Наведені приклади підтверджують досягнення технічного результату при здійсненні заявленого способу. Крім того, використання бульб з впольованими проростками або мікробулб діаметром 5-15мм забезпечує всі необхідні передумови для уніфікації технологічних прийомів допосадкової підготовки при одночасному підвищенні якості садивного матеріалу, що робить запропонований спосіб актуальним не лише для одержання насінневої картоплі, а й при вирощуванні інших рослин.

Джерела інформації

1. У саду і на городі /Г.Д. Дяченко, С.В. Клименко, О.Л. Рубцова, А.Ф. Галицька. - К.: Україна. 1993. -476с.
2. Організація і технологія виробництва сільськогосподарських культур. - К.: Урожай, 1971. -359с.
3. Основы агрономии /Г.В. Вадима, А.В. Королев, Р.О. Королева; Под ред. Г.В. Бадиной. - Л.: Агропромиздат, Ленингр. отд-ние, 1988. -448с.