

Корисна модель належить до галузі сільського господарства і може бути використана в сільськогосподарській біотехнології, селекції, зокрема для створення, розмноження і отримання розсади цінних селекційних матеріалів.

Яровизація - фізіологічна реакція рослин на охолодження, викликана адаптацією до сезонних змін помірного клімату. Для цвітіння і утворення насіння ці рослини мають бути піддані дії низьких плюсових температур (2 – 10 °C, залежно від виду і сорту рослин). Вона властива деяким дворічним і багаторічним рослинам, зокрема, злакам (жито, пшениця та ін.), коренеплодам (буряк, морква), а також плодовим деревам (наприклад, яблуням). Яровизацією називається також ґрунтований на цьому явищі агротехнічний прийом контрольованого охолодження насіння перед посівом, що дозволяє скоротити терміни вегетації рослин, і в окремих випадках забезпечити їх визрівання в холоднішому кліматі. Рослини, які потребують яровизації, називають озимими, а ті, які розвиваються без неї — ярими. Озимі види без яровизації не зацвітають (якісна реакція); у деяких при дії низьких температур лише вкорочується час переходу до цвітіння (кількісна реакція). У рослин із кількісною реакцією яровизація може відбуватися в накільченому насінні. Рослини з якісною реакцією повинні досягнути певних розмірів (певного етапу розвитку) до її початку. Яровизація продовжується 1 - 3 місяці. Найефективнішими є температури від 0 до + 7 °C; для теплолюбних рослин - + 10 – 12 °C. Для деяких видів (жито, капуста) періодичне переривання низькотемпературної дії знижує або і нівелює (усуває) ефект яровизації. Необхідна умова яровизації — наявність клітин, що діляться.

Найближчим аналогом корисної моделі є спосіб яровизації насіння *Eustoma grandiflorum* (Yumbla - Orbes M., Barbosa J.G., Otoni W.C., Montezano M.S., Grossi J.A., Cecon P.R., Borges E.E., Heidemann J.C. Influence of seed vernalization on production, growth and development of lisianthus. // *Semina: Ciencias Agrarias*, vol. 39, no. 6, 2018). За цього відомого способу використовували насіння *Eustoma grandiflorum* різних сортів - Excalibur White, Echo Lavender and Mariachi F, які були чутливі, не надто чутливі і толерантні до високих температур. Насіння піддавали різним температурам яровизації (5, 10 і 15 °C) упродовж чотирьох періодів (12, 24, 36 і 48 днів) з використанням трьох повторностей і трьох рослин в кожному. Подальша обробка складалася з неекспонованого насіння до температури яровизації для кожного сорту. Насіння висівали в пластикові лотки з 288 комітками (18 мл: 2 × 2 × 4,5 см), поміщаючи по одній насінині в кожну, яка була заповнена субстратом Bioplant®. Після посіву їх змочували і накривали поліетиленом для підтримки високої вологості і покривали алюмінієвою фольгою, щоб уникнути впливу світла. Після цього лотки поміщали в БПК інкубатор відповідно до встановленої температури і періодом яровизації. Після впливу холоду, в залежності від обробки, насіння проростали в БПК (барокамера тепла і холода) при 25 °C, покриті пластиком. Потім їх переносили, покривали пластиком і затінювали з обмеженням 50 % світла на ріст розсади. Зрощення проводилося за допомогою мікророзпилювачів за допомогою автоматичної системи, яка застосовує полив протягом 2 секунд кожні 15 - 30 хвилин відповідно до їх потреб. Розсада була пересаджена в 10 л горщики, коли вони представили чотири або п'ять пар листя. Дослідження проводили із з грудня по червень і досліджували усі біологічні і морфологічні показники. Яровизація за 15 °C була менш ефективною в порівнянні з 5 і 10 °C для всіх трьох сортів. Яровизація за 5 і 10 °C насіння дозволили отримати індукції цвітіння і скорочення циклу врожаю, що є важливими характеристиками в контексті великомасштабного виробництва квітів. Рекомендується проводити для вирощування *Eustoma grandiflorum* яровизованим насінням за 24 дні за 5 °C і протягом 36 днів за 5 °C.

Найближчий аналог і корисна модель способу отримання яровизованих рослин мають спільні ознаки: холодова обробка матеріалу, використання низьких позитивних температур, отримання розсади, пересаджування рослин у ґрунтові суміші, індукції цвітіння і скорочення циклу, індивідуальний розвиток (від насіння до насіння) упродовж одного вегетаційного періоду.

Однак, відомий спосіб яровизації насіння *Eustoma grandiflorum* дуже трудомісткий не дає можливості отримати в достатній кількості яровизованих рослин та не забезпечує достатнього проходження стадії яровизації у цукрових і кормових буряків.

В основу корисної моделі поставлена задача удосконалити спосіб яровизації цукрових і кормових буряків в умовах *in vitro*, що дозволить отримати і збільшити коефіцієнт виходу яровизованих рослин буряків, забезпечити індукцію цвітіння і скорочення циклу упродовж одного вегетаційного періоду, удосконалити умови холодової обробки матеріалу і використати доцільні низькі позитивні температури, зменшити собівартість.

Поставлена задача вирішується тим, що спосіб яровизації цукрових і кормових буряків в умовах *in vitro* включає холодову обробку матеріалу, використання низьких позитивних температур, отримання розсади, пересаджування рослин у ґрунтові суміші, індукцію цвітіння і скорочення циклу, індивідуальний розвиток (від насіння до насіння) упродовж одного вегетаційного періоду, згідно з корисною моделлю, використовують розсаду цукрових і кормових буряків, вирощену в умовах *in vitro*, яку в укорінену стані в пробірках витримують за температури + 4 °C упродовж 40 днів, проводять пересаджування рослин на субстрат із суміші землі і піску на адаптацію або пересадку безпосередньо в ґрунт.

У відомому способі використовували насіння сортів, яке піддавали різним температурам яровизації (5, 10 і 15 °С) упродовж чотирьох періодів (12, 24, 36 і 48 днів). Насіння висівали в пластикові лотки із субстратом поміщаючи по одній насінині в кожну. В подальшому їх змочували і накривали для підтримки високої вологості і уникненні впливу світла. Лотки поміщали в БПК і після впливу холоду, насіння проростали в БПК при 25 °С, покриті пластиком. Потім їх перенесли, покривали пластиком і затінювали з обмеженням 50 % світла на ріст розсади. Яровизація за 5 і 10 °С насіння дозволила отримати індукцію цвітіння і скорочення циклу. Рекомендується проводити для вирощування *Eustoma grandiflorum* яровизованим насінням 24 дні за 5 °С і протягом 36 днів за 5 °С. У запропонованому способі використовують для яровизації розсаду цукрових і кормових буряків вирощену в умовах *in vitro*. Насіння буряків стерилізують і вводять в умови *in vitro*. В подальшому їх розмножують за використанні клонального мікророзмноження на модифікованому живильному середовищі Гамборга і Евелега, а потім висаджують на живильне середовище в колби чи пробірки на укорінення і на 12 - 14 добу рослини повністю укорінені. В пробірках укорінені рослини витримують за температури + 4 °С упродовж 40 днів. Такий вплив пониженої температури відповідає одержанню маточних коренеплодів першого року вегетації. Із холодильника чи БПК рослини пересаджують на субстрат із суміші землі і піску та проводять адаптацію рослин або пересадку безпосередньо в ґрунт. В подальшому після адаптації проводять визначення усіх морфологічних і біологічних показників.

Новими відмінними від найближчого аналога ознаками є:

- використання укоріненої розсади буряків, вирощеної в умовах *in vitro*;
- холодова обробка - 40 діб;
- температура холодової обробки + 4 °С;
- субстрат - земля і пісок;
- посуд при холодовій обробці - колби і пробірки.

Відмінні від найближчого аналога ознаки при взаємодії з відомими дозволяють збільшити коефіцієнт виходу яровизованих рослин буряків, забезпечити індукцію цвітіння і скорочення циклу упродовж одного вегетаційного періоду, удосконалити умови холодової обробки матеріалу і використати доцільні низькі позитивні температури, зменшити собівартість.

Ефективність нового способу яровизації цукрових і кормових буряків в умовах *in vitro* вивчали на таких матеріалах: Козак, Рамзес, Білоцерківський ЧС - 57, Олександрія та Сонет, Бурштин, Уманський напівцукровий.

Результати досліджень вказують, що є недоцільним використання зрошення та мікророзпилювачів і автоматичної системи, яка застосовує полив протягом 2 секунд кожні 15 - 30 хвилин. Зниження позитивної температури до +4 °С та збільшення терміну до 40 діб є оптимальним для розсади буряків. Слід відзначити, що розсаду потрібно піддавати для яровизації в укоріненому стані.

Спосіб яровизації цукрових і кормових буряків в умовах *in vitro* здійснюється таким чином: в умовах *in vitro* вводять насіння буряків і отримують стерильні проростки, які розмножують на модифікованому живильному середовищі Гамборга і Евелега, а потім висаджують на живильне середовище в колби чи пробірки на укорінення. В пробірках укорінені рослини витримують за температури + 4 °С упродовж 40 днів. Із холодильника чи БПК рослини пересаджують на субстрат із суміші землі і піску та проводять адаптацію рослин або пересадку безпосередньо в ґрунт. В подальшому після адаптації проводять визначення усіх морфологічних і біологічних показників (табл.).

Таблиця

Показники ефективності використання запропонованого способу отримання яровизованих цукрових і кормових буряків в умовах *in vitro*

Показники	Відомий спосіб	Запропонований спосіб
Експлант	насіння	укорінена розсада
Холодова обробка, діб	24 і 36	40
Температура холодової обробки, °С	5	4
Довжина фотоперіоду, годин	16	16
Температура культивування, °С	24 ± 2	24±2
Субстрат	Bioplant®	земля і пісок
Установка для холодової обробки	БПК	холодильник, БПК
Посуд при холодовій обробці	лотки	колби, пробірки
Затінювання з обмеженням світла	50 %	-
Зрошення	мікророзпилювачі	-
Тара для розсади	10 л горщики	-
Показники, які визначали під час проходження розвитку	біологічні і морфологічні	біологічні і морфологічні

Технічний результат. Впровадження запропонованої корисної моделі дає можливість, забезпечити скорочення циклу упродовж одного вегетаційного періоду, збільшити коефіцієнт виходу яровизованих рослин буряків, удосконалити умови холодової обробки матеріалу і використати доцільні низькі позитивні температури, знизити затрати на отримання яровизованих рослин буряків.