

Щодо садіння кореневищами, воно було більш ефективним за показниками продуктивності, проте у виробничих умовах потребуватиме більших затрат, порівняно із насіннєвим способом розмноження.

Список використаної літератури

1. Князюк О.В. Вплив строків сівби та ширини міжрядь на продуктивність ефіроолійних та пряно-ароматичних культур. Актуальні проблеми біології та методики її викладання у закладах вищої освіти. Режим доступу: <http://93.183.203.244/xmlui/bitstream/handle/123456789/4425/Knyazuk.pdf?sequence=1&isAllowed=y> [Електронний ресурс].

Князюк.pdf?sequence=1&isAllowed=y [Електронний ресурс].

2. Степанова Н.В., Количева Н.Л., Денисенко О.М. Обґрунтування використання ефірної олії, отриманої з листя та суцвіть шавлії мускатної, у комплексному лікуванні хвороб пародонта. Режим доступу: file:///C:/Users/User46343/Downloads/Usa_2011_3_23.pdf [Електронний ресурс].

3. Котюк Л.А., Рахметов Д.Б. Біологічно активні речовини *Salvia officinalis* L. та *Salvia sclarea* L. при зростанні в умовах ботанічного саду ЖНАЕУ. Режим доступу:

http://ir.znau.edu.ua/bitstream/123456789/2357/1/Problem_introduction_botsad_84-89.pdf [Електронний ресурс].

4. Кузнецов С.А., Перспективы ранневесенних сроков сева шалфея мускатного в предгорном Крыму. Режим доступу: [file:///C:/Users/User46343/Downloads/Npkaus_2013_154_14%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/User46343/Downloads/Npkaus_2013_154_14%20(1).pdf) [Електронний ресурс].

УДК 631.3 : 635.2.1(001.76)

МОДЕЛЬ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ ВИРОБНИЦТВА КАРТОПЛІ ЗА ГОЛЛАНДСЬКОЮ ТЕХНОЛОГІЄЮ

Грушецький С.М., канд. техн. наук, доцент

E-mail: g.sergiy.1969@gmail.com

Подільський державний аграрно-технічний університет

Постановка проблеми. Тема картоплі досить актуальна, тому що саме картопля займає перше місце за обсягами виробництва плодоовочевої продукції в Україні. Дана галузь високо розвинена в країнах Європи, і для ефективного ведення свого бізнесу вітчизняні виробники повинні постійно вдосконалювати свою роботу.

Картоплярство – одна з галузей сільськогосподарського виробництва, робота в якій пов'язана зі значними енерговитратами і витратами праці. Затрати на механізоване збирання складають 50-60% від загальних затрат, з них близько 55% затрат енергії припадають на сепаруючі робочі органи. До 60-70% затрат праці витрачається на збиранні. Це пояснюється тим, що в підкопаній бульбоносній масі, яка подається на сепаруючі робочі органи, вміст бульб картоплі складає всього 2-3% від загальної маси. Тому якість вихідного

продукту більшою мірою залежить від роботи сепараторів. З цього випливає, що сепаруючі робочі органи є основою для забезпечення якісних показників роботи картоплезбиральних машин [1].

Досвід провідних європейських країн свідчить, що високопродуктивне картоплярство базується на досягненнях науково-технічного прогресу, у тому числі на впровадженні сучасних комплексів машин для її вирощування, переробки і зберігання.

Аналіз наукових досліджень і узагальнення виробничого досвіду свідчать, що для механізованого виробництва картоплі необхідна розробка комплексу агротехнічних, технічних та організаційних заходів, спрямованих на підвищення врожайності цієї культури, поліпшення якості продукції та зниження експлуатаційних витрат.

В Україні частково створено необхідний шлейф машин загального та спеціального призначення для виробництва картоплі, але серійний випуск їх гальмується через брак коштів на фінансування державної програми та придбання машин господарствами.

Ця програма розроблена з метою створення і серійного виробництва нової конкурентоздатної техніки і обладнання для АПК, завершення реконструкції і технічного переоснащення галузі. Крім того, програма враховує сучасні тенденції розвитку АПК і визначає перспективи технічної політики у вітчизняному сільгоспмашинобудуванні.

На основі цієї програми потрібно і нам створити інноваційну картопляну техніку – вирішення задач механізованої технології вирощування картоплі для різних кліматичних зон України.

Як приклад є комплекс технічних засобів для вирощування картоплі за «голландською технологією» [2].

Виклад основного матеріалу. Нами запропонована модель технологічного процесу виробництва картоплі за голландською технологією (рис. 1).



Рис. 1. Модель технологічного процесу виробництва картоплі за голландською технологією:

1 – підготовка ґрунту; 2 – посадка; 3 – збирання; 4 – складська логістика; 5 – зберігання

Підготовка ґрунту. Центральним місцем у будь-якої технології виробництва картоплі є якісна підготовка ґрунту.

«Голландська технологія» передбачає створення пухкої і мілко комкватої структури ґрунту, що дозволяє домогтися оптимального поєднання основних чинників розвитку рослин (води, кисню, тепла) і ідеального гранулометричного стану ґрунтово-поглинаючого комплексу. З іншого боку, реалізується завдання мінімізації міжрядних обробок. Після проходу культиватора-гребнеутворювача внесення гербіциду подальші втручання виключаються аж до збирання врожаю.

Голландськими вченими було встановлено, що при кожному проході просапного ґрунтообробного агрегату через вібрації ґрунту відбувається порушення зв'язку кореневої системи картоплі з ґрунтовими елементами. У місцях, близько розташованих до робочих органів культиватора, спостерігається обрив тонких коренів, після чого рослини відчують сильний стрес. Також було достовірно встановлено, що кожний міжрядний обробіток призводить до затримки росту рослин картоплі на 6-9 днів. Саме таку тривалість має період відновлення порушених зв'язків в ґрунті.

Посадка. «Голландською технологією» обробітку картоплі посадка здійснюється слідом за нарізкою гребенів чотирирядною картоплесаджалкою. Застосування сучасної картоплесаджалки має забезпечити:

- точно заданий крок посадки;
- відсутність пропусків;
- відсутність висадки подвійних бульб;
- точно задану глибину посадки.

Посадка повинна здійснюватися з одночасною обробкою бульб захисно-стимулюючою складом і стрічковим передпосівним внесенням мінерального добрива. Глибина загортання бульб мінімальна – 4-5 см. Це забезпечує їх прогрівання в денний період доби і активізує ростові процеси в нирках бульби. Середня продуктивність сучасної картоплесаджалки за зміну – 15 гектарів.

Збирання. Збирання картоплі, згідно за «голландською технологією» обробітку картоплі, складається з двох операцій: передзбиральним видаленням бадилля і збиранням бульб картоплі.

Передзбиральне видалення бадилля – операція, що проводиться на насінневих посадках через 8-10 днів після останньої обробки і на посадках продовольчої картоплі за 14-15 днів до початку його збирання. Забирають бадилля з подрібненням і укладанням на дно борозни. Проведення цієї операції в оптимальні агротехнічні терміни дозволить не допустити перезараження бульб картоплі фітофторозом. У Голландії обов'язковим агротехнічним прийомом є передзбиральна десикація бадилля реглоном на посадках насінневої картоплі з подальшим її механічним видаленням.

Збирання бульб картоплі – найбільш складна і трудомістка операція, на яку припадає понад 50% загальних трудових витрат. Від термінів, тривалості та якості збирання залежить в подальшому якість і лежкість картоплі, рівень його товарності та, як наслідок, його вартість. Необхідно відзначити, що тільки

застосування сучасних комбайнів бункерного типу дозволяє відповідно до агротехнічними вимогами провести збиральну операцію в оптимальні терміни. Встановлено, що при вологості ґрунту 25-30% її сипкість різко знижується. Ґрунт переходить в пластичний стан, в результаті чого її сепарація практично припиняється.

Складська логістика. Післязбиральна доробка картоплі – невід'ємне сполучна ланка між процесами збирання та зберігання картоплі. З 2009 року МВЗ Техно пропонує комплексну систему машин і технологічного обладнання для механізації складської логістики: приймання, очищення, сортування, транспортування, закладання на зберігання та перед реалізаційну підготовку картоплі. Вся техніка зі складської логістики виробляється за ліцензією провідного європейського виробника - BIJLSMA HERCULES (APH Group, Голландія).

Залежно від:

- стану надходить з збирання картоплі (сухий, вологий, з домішками і т.д.);
- призначення картоплі (насіenneвий, технічний, продовольчий) і термінами її реалізації;
- тривалістю передбачуваного зберігання;
- наявністю і типом картоплесховища.

Післязбиральної доробки картоплі організують за різними технологічними схемами. При застосуванні будь-якої з цих схем основоположним є особлива ощадливість у поводженні з картоплею, щоб уникнути травмування бульб при збереженні високої точності операції, проведення їх в найкоротші терміни. З запропонованого переліку техніки МВЗ Техно самотійно або із залученням наших фахівців кожен виробник картоплі може скомпонувати свою власну систему машин з урахуванням індивідуальних технологічних потреб.

Зберігання. Зібраний урожай картоплі, не реалізований відразу «з поля», необхідно зберегти. Голландські виробники картоплі здавна ставили собі питання, як зберегти картоплю, щоб не втратити ні в якості, ні в кількості. Голландські фахівці першими у всьому світі підійшли до технології зберігання в тому вигляді, в якому вона існує на сьогоднішній день, а багато виробників систем мікроклімату в інших країнах використовують систему і методи саме «голландською технологією». Вчені Голландії і виробники систем відпрацювали методи і способи адаптовані і до Східної Європи, куди входять Білорусь і Україна.

Загальний підхід голландською технологією зберігання картоплі

Для осінньо-весняного періоду зберігання картоплі важливе значення мають температура, вологість і наявність кисню. Ці необхідні складові успішного зберігання регулюються за допомогою примусової вентиляції. Контроль за цими факторами повинен здійснюватися протягом всього періоду зберігання.

Відразу після збирання картоплі починається лікувальний період, протягом якого бульби дозрівають, отримані в період збирання ушкодження поступово гояться, шкірка зміцнюється, а смак стає краще. Тривалість лікувального періоду – 40-45 діб. Оптимальна температура для продукту в цей час – 18-19 °С, але може доходити до 11-13 °С (в залежності від погодних умов), вологість - 90-95%. Для проходження лікувального періоду картоплю можна закладати на тимчасове зберігання. Продовольчу картоплю в лікувальний період повинна перебувати в темряві, а насіннева може міститися на світлі і озеленюватися. В кінці лікувального періоду виявляються всі приховані ураження бульб, тому перед закладанням на постійне зберігання їх оглядають і видаляють всі пошкоджені.

Використання сховищ з примусовою вентиляцією. Вентиляція – дуже важлива умова для нормального зберігання картоплі. У безкисневому середовищі бульби задихаються і гинуть. Якщо кисню недостатньо, то чорніє м'якоть бульб, перш за все, в серцевині. За допомогою вентиляції регулюють усі фактори, що впливають на зберігання, температуру, вологість і повітрообмін. Це дуже поширений метод зберігання в Європі і північних областях Росії, а також в Білорусії і Україні.

Зберігати продукцію можна 2 способами:

1. Насипом.
2. У контейнерах.

Переваги зберігання картоплі насипом (без використання контейнерів):

Таке сховище – дешевше, так як вартість нових контейнерів зазвичай доходить до половини вартості будівництва нового сховища.

Недоліки зберігання картоплі насипом:

Підвищується відсоток ушкоджених плодів.

Ускладнено витяг хворих плодів зі сховища.

Для забезпечення гарної вентиляції плоди не повинні містити залишків бадилля чи сміття.

Зовнішні стіни сховища повинні мати підвищену міцність для того, щоб витримати бічний тиск.

Підвищуються витрати на придбання спецтехніки по завантаженню – розвантаженню продукції.

Типи вентиляційних систем. Типи вентиляційних систем, використовуваних при зберіганні картоплі, бувають різними і залежать від методів зберігання в контейнерах або навалом. При зберіганні в контейнерах і навалом використовуються три основні системи:

Система щілинного зберігання (контейнер). Принцип дії даної системи заснований на виготовленні «стіни тиску», через яку направлено подається необхідний потік повітря. Повітряний потік проходить через палети контейнерів, які створюють так званій «вентиляційний канал». Для даної системи вентилявання потрібне виготовлення спеціальних контейнерів.

Переваги: низька інерційність системи, «адресна» доставка повітряного потоку до продукту, можливість тривалого періоду зберігання при використанні даної системи.

Недоліки: використання даної системи вентилявання вимагає абсолютно рівної підлоги без ухилів і ідеальну постановку контейнерів в ряду – без перепадів висоти і відхилення в бік навіть на кілька сантиметрів.

Система продувки контейнерів методом всмоктування (контейнер)

Це нова революційна система, розроблена не так давно в Голландії і перейнята іншими виробниками. В даному випадку повітряний потік не нагнітається в контейнери, а за рахунок створюваного розрідження всмоктується через них. З контейнерів створюються вентиляційні канали, по яких повітря йде до вентиляторів, де змішується і викидається назад в сховище.

Переваги: простота виготовлення камери тиску і камери змішування, висота постановки контейнерів до 6-и в висоту, не потрібно прецизійної постановки контейнерів. Потік повітря проходить по всьому контейнеру, що забезпечує якісне і швидке лікування, охолодження продукту, а також малі енерговитрати на підтримання необхідної температури в період зберігання.

Тривалий термін зберігання продукту.

Недоліки: не встановлені.

Система об'ємного зберігання (контейнер). Дана система добре себе зарекомендувала для зберігання вже підготовленого продукту, тобто вилікуваного, висушеного, охолодженого. Основний напрямок використання даної системи вентилявання – нетривалий збереження продукту, вже підготовленого до реалізації.

Система навалного зберігання (навал) При використанні даної системи картопля в сховище завантажується навалом (штабель). Під товщею продукту розміщуються вентиляційні канали. Вони можуть бути різної конструкції, підлогові, підпільні, щілинну підлогу і ін.

Переваги: великий об'єм продукції, низька собівартість обладнання на одну тонну продукції.

Недоліки: Складна логістика завантаження і вивантаження продукції. Утруднений контроль стану продукту в шарі. При зберіганні навалом в «голландською технологією» використовується основний метод – метод продувки через вентиляційні канали. Висота навалу може бути до 6м в залежності від термінів зберігання і типів картоплі, а також від цілей, для яких даний картопля зберігається.

Висновки. Таким чином, «голландська технологія» може використовуватися в Білорусі і Україні і вже застосовується в багатьох господарствах. Відзиви фахівців – тільки позитивні, адже багаторічний досвід Голландії показав зберігати вони вміють!

Список використаної літератури

1. Грушецький С.М. Інноваційні технології виробництва сільськогосподарської продукції [Текст] : [електронний навчальний курс, розміщений у системі електронного навчання Moodle, розроблений для студентів 1М курсу спеціальності «Агроінженерія» ОС магістр, денної / заочної форми навчання / С.М. Грушецький – Подільський держ. агр.- техн. ун-т – Кам'янець – Подільський : ПДАТУ, 2019.

2. <http://www.mvz-techno.by/>.