ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ КОПИРНО-РОТОРНОГО БОТВОУДАЛИТЕЛЯ В ПОЛЕВЫХ УСЛОВИЯХ

Разработаны новый копирно-роторный ботвоудаляющий аппарат, экспериментальная установка и методика исследований в полевых условиях процесса отделения ботвы сахарной свеклы. Получены зависимости показателей качества от поступательной скорости и высоты копирного среза. Вследствие улучшения копирования головок корнеплодов производительность процесса отделения ботвы повышена на 20%.

Ключевые слова: *корнеплод, головка корнеплода, ботва, копирно-роторный ботвоотделяющий аппарат, лабораторно-полевая установка.*

EXPERIMENTAL RESEARCHS OF COPY-ROTOR DEVICE FOR SEPARATING OF BEET TOPS IN THE FIELD CONDITIONS

The copy-rotor devices for separating of beet tops, set and methods for researches in the field conditions of process of separation of roots of sugar beet. It was gotten the dependences of metrics of quality on progressive rate and height of copy cut. The productivity of process of separation of roots of sugar beets was gone 20 percent up in consequence of performance of copying of head of root crops.

Key words: *root crop, head of root crop, root, working organs, laboratory set, copy-rotor devices for separating of beet tops, laboratory-field set.*

УДК 631.358:633.78

ОБГРУНТУВАННЯ НАПРЯМКІВ ДОСЛІДЖЕНЬ РОБОЧИХ ОРГАНІВ ДЛЯ ВИКОПУВАННЯ КРИХКИХ КОРЕНЕПЛОДІВ ЦИКОРІЮ

Д.В. Марчук, асп.
Житомирський НАЕУ

Визначено основні напрямки досліджень робочих органів для викопування крихких коренеплодів цикорію, проаналізовано існуючі типи машин і технологій, визначено найбільш придатні робочі органи, що дозволить викопувати корені цикорію з мінімальними пошкодженнями.

Ключові слова: *крихкі коренеплоди, цикорій, робочі органи.*

Проблема. В агропромисловому комплексі Житомирської області залишається невирішеним питання механізованої технології вирощу-

© Д.В. Марчук.
Механізація та електрифікація сільського господарства. Вип. 96. 2012.

вання і, що найважливіше, збирання цикорію кореневого.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. На даний час у цикорієсіючих господарствах області використовують дві технології збирання цикорію. За першою технологією корені підкопують буряковими підіймачами СНУ-3Р з наступним їхнім вибиранням і очищенням вручну. При цьому витрачається близько 70 людино-днів на гектар посівів.

При використанні другої технології застосовують сучасні бурякозбиральні комплекси. Використання цієї технології має значні недоліки, пов'язані з технічними можливостями комбайнів і фізико-механічними властивостями коренів. Крихкий та ламкий корінь цикорію, що залягає на глибину до 25-30 см, при збиранні бурякозбиральними комбайнами ламається на висоті заглиблення робочих органів (10-12 см). При цьому значна частина урожаю залишається в ґрунті і його втрати становлять 35-60 % залежно від типу ґрунтів [3;4;6].

Мета досліджень – розробка робочих органів для викопування цикорію кореневого й інших крихких коренеплодів.

Результати досліджень. Для виконання поставленої задачі проводився інформаційно-патентний пошук з розробки технологій, робочих органів і машин для викопування коренеплодів. В результаті проведеного пошуку зроблено аналіз існуючих типів машин і технологій. Визначено, на нашу думку, найбільш придатні робочі органи, що дадуть можливість викопувати корені цикорію з мінімальними пошкодженнями.

Найпростішими з них за конструктивним виконанням є пасивні викопуючі пристрої. Найбільш універсальними з них є підкопуючі лапи. Вони застосовуються переважно в бурякопідіймачах. На бурякопідіймачеві СНУ-3Р встановлені підкопуючі лапи з можливим заглибленням їх у ґрунту до 28 см. Технологічний процес підкопування здійснюється шляхом підрізання шару ґрунту разом з коренем.

Перевагою даного пристрою є простота виготовлення й експлуатації, можливість здійснювати підкопування на значній глибині. Ці робочі органи мають ряд недоліків, а саме: великий питомий опір, підкопані коренеплоди не виходять на поверхню ґрунту, що утруднює подальший механізований підбір. Подібними за конструкцією є аналоги зарубіжних машин, зокрема агрегати: E-423, E-632, GL-1250 [1].

Недоліки вказаних пасивних робочих органів частково ліквідували активні пристрої для викопування коренеплодів. В даних пристроях для покращення якості роботи і зменшення тягового опору машини

підводиться додаткова енергія, в основному через ВВП. Ця енергія перетворюється в обертальний чи коливальний рух робочих органів. Вказаний принцип впроваджено в розробці коливального лемеша Ганса Сакка і ротаційно-дискових пристроях, які вперше одержали широке застосування в США і Великобританії.

Перевагою вказаних машин є краще кришення пласта. Але є і ряд недоліків: через те, що активний леміш має пласку форму на елеватор подається багато вільного ґрунту, а це, в свою чергу, погіршує очищення коренеплодів і збільшує енергоємність копача. На важких глинистих та суглинистих ґрунтах і на засмічених бур'янами полях, він працює незадовільно і з малою продуктивністю [5;2].

Наведені недоліки відсутні у машинах з вібраційними робочими органами. Технологічний процес викопування в машинах, що серійно випускалися до цього часу вітчизняною промисловістю, переважно зводився до витягування коренеплодів або до їхнього тереблення. Закордоном останнім часом найбільш розповсюджені технологічні процеси викопування шляхом розхитування коренеплодів силою, яка прикладається періодично. Цей процес одержав назву вібраційного. Він широко застосовується в розробках фірм Kleine, Holmer, Morean та інших.

Перевагами цього процесу викопування є те, що зусилля, які прикладаються безпосередньо до коренеплоду є порівняно невеликими, що зменшує травмування коренів. Під дією перемінних сил краще проходить процес руйнування зв'язків ґрунту з коренем, що зменшує кількість вороху, який подається на очистку, чим полегшує процес сепарації. При використанні вібраційного методу викопування значно зменшується тяговий опір агрегату.

В Україні вперше застосували вібраційні робочі викопуючі пристрої на серійній причіпній машині Тернопільського комбайнового заводу МКП-6.

Перевагами вібраційних викопуючих пристроїв є значне зменшення тягового опору машин і краще руйнування зв'язків кореня з ґрунтом. До недоліків цих робочих органів можна віднести складність конструкції і поки що недостатня надійність.

У технології вирощування цикорію процес збирання є найбільш трудомістким. Як було згадано вище, основні проблеми при збиранні вітчизняних сортів виникають через їхні низькі фізико-механічні властивості та велику глибину залягання продуктивної частини кореня.

Довгий час цикорій збирали за допомогою машин для підкопуван-

ня коренеплодів та бурякопідіймачів. Технологічний процес збирання включав в себе підкопування коренів машинами ОПКШ-1,4 або СНУ-3С з подальшим ручним вибиранням і обрізанням гички вручну. Цей метод збирання дуже трудомісткий і потребує великої кількості робочої сили.

У господарствах, що займались цикорієм, були спроби використовувати для викопування коренів серійні бурякозбиральні і морквозбиральні машини. Недоліками машин даного типу є великий тяговий опір, який вони створюють, що, в свою чергу, призводить до великої металомісткості машин. Оптимальний період збирання цикорію в нашій зоні припадає на жовтень-листопад місяць, коли корінь ще набирає масу, але гичка вже поступово всихає, тому при збиранні даними комбайнами значна частина врожаю цикорію втрачається. Оскільки корінь має велику довжину і міцний зв'язок з ґрунтом, то теребильний апарат не в змозі видалити корінь за допомогою ослабленої гички. Тому після застосування комбайнів теребильного типу необхідно вручну проводити доочистку площі. Найбільш придатними для збирання цикорію є машини для збирання моркви.

Закордоном не виготовляють спеціальні комбайни для збирання цикорію. Змінивши селекційним методом форму кореня, там для його збирання використовують бурякозбиральні комбайни з невеликим переобладнанням, яке включає в себе зміну транспортерів, викопуючих органів і тому подібне. Найчастіше використовується комбайн АМ-6 французької фірми "Herriau".

Проведений аналіз існуючих конструкцій викопуючих органів коренезбиральних машин взагалі і для викопування цикорію зокрема свідчить про наявність у деяких з них цікавих конструкторських рішень задач для ефективного і якісного виконання технологічного процесу. Однак не один із розглянутих робочих органів не забезпечує повністю якісне виконання технологічного процесу викопування коренів цикорію. Тому доречнішим для створення викопуючого органу машини для збирання цикорію буде використати комбінацію кращих рішень.

Зокрема, процес підкопування і руйнування зв'язків кореня з ґрунтом доцільно виконувати плужними ножами, які, проходячи з двох сторін рядка, на глибині підкопування 25-30 см, зможуть ефективно і без травмування коренів виконати підкопування. Використання плужних ножів доцільно тому, що вони не створюють значних зусиль, які б згинали чи скручували корінь. Це має вирішальне значення для усунення причин травмування кореня. Доцільно також розміщувати

плужні ножі з деяким повздовжнім зміщенням, що дасть можливість прикладати підкопуючі зусилля до кореня поступово – спочатку лапою, яка встановлена попереду, а потім – задньою. При цьому корінь буде підкопуватись разом з шаром ґрунту, який знаходиться між ножами, що також зменшує ймовірність травмування коренів викопуючим органом.

Видалення коренеплодів з ґрунту та піднімання їх на поверхню доцільно виконувати пружною направляючою гребінкою, яка кріпиться з тильної сторони плужного ножа і направлена в бік рядка, який викопується. Це дасть можливість направити підкопані коренеплоди на поверхню ґрунту і провести часткову його сепарацію. Подачу коренів, які знаходяться на поверхні ґрунту, доцільно проводити роторними органами на сепаруючі пристрої.

В подальшому науковими дослідженнями передбачається розробка та експериментальні дослідження спеціальних робочих органів для викопування крихких коренеплодів типу цикорію. Планується, що розроблені робочі органи будуть викопувати цикорій кореневий у два етапи. На першому етапі проходитиме послідовне руйнування зв'язків кореня з ґрунтом з одночасним частковим підніманням кореня у вертикальній площині. На другому етапі викопування проходитиме витягування, фактично підбір завислого в шарі ґрунту кореня цикорію з наступною подачею його на транспортний засіб. Тому завданням і об'єктом наукових досліджень будуть технологічні і конструктивні параметри робочих органів, зокрема: форма робочих органів (викопуючого лемеша, довжина п'ятки лемеша, кути підйому п'ятки лемеша), швидкість руху робочих органів, величина горизонтального і вертикального зміщення робочих органів, а також діаметр дисків коренезабірника, частота їхнього обертання та кут атаки.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. *Вильчук В.А.* Цикорий. - Ярославль: Верхневолжское книжное издательство. – 1982. - 82 с.
2. *Лелюк М.М. Копиловський В.М.* Визначення деяких геометричних параметрів робочих органів машини для збирання цикорію кореневого // ПДАТА, Міжвідомчий науковий збірник «Аграрна наука – селу». - Випуск 6. – Чернівці: Буковина. - 1997.
3. *Мельник С.І., Малиновський А.С., Стельмах В.М. та інші.* Фізико-механічні властивості коренеплодів цикорію – основа розробки технічних засобів збирання // Науково-теоретичний збірник

«Вісник Житомирського національного агроекологічного університету». – 2009. - № 2. – С. 191-201.
4. *Стельмах В.М.* Основні принципи створення механізованої технології вирощування і збирання цикорію кореневого // ХДСГДС УААН, Науково-технічний бюлетень. –№4. – Київ. - 1996.
5. *Стельмах В.М. Курко А.М., Лелюк М.М.* Обґрунтування форми робочої поверхні підйомно-траспортуючого грохота // Матеріали міжнародної науково-практичної конференції в Кам'янець-Подільському сільськогосподарському інституті. – Чернівці: Буковина. - 1996.
6. *Стельмах В.М., Марчук Д.В.* Розрахунок витяжної сили агрегатів для викопування крихких коренеплодів // Збірник наукових праць Подільського державного аграрно-технічного університету. – 2010. - № 18. – С. 509-514.

ОБОСНОВАНИЕ НАПРАВЛЕНИЙ ИССЛЕДОВАНИЙ РАБОЧИХ ОРГАНОВ ДЛЯ ВЫКАПЫВАНИЯ ЛОМКИХ КОРНЕПЛОДОВ ЦИКОРИЯ

Определено основные направления исследований рабочих органов для выкапывания цикория, проанализировано существующие типы машин и технологий, определено наиболее подходящие рабочие органы, которые дают возможность выкапывать коренья цикория с минимальными повреждениями.

Ключевые слова: *ломкие корнеплоды, цикорий, рабочие органы.*

JUSTIFICATION OF RESEARCH DIRECTIONS FOR THE WORK OF DIGGING FRAGILE ROOTS OF CHICORY

The research deals with the main investigation approaches to tools for excavating fragile chicory root crops, it also analises the existing types of machines and technologies, and identifies the most suitable tools that will allow to excavate chicory root crops with minor damages.

Key words: *fragile root-crops, chicory, working tools.*