

ЕНЕРГООЩАДНИЙ СПОСІБ ЗБИРАННЯ ГИЧКИ КОРЕНЕПЛОДІВ

Барановський Віктор Миколайович д.т.н., професор

Пулька Чеслав Вікторович д.т.н., професор

Паньків Марія Романівна к.т.н., доцент

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Теслюк Віктор Васильович д.с.г.н., професор

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Baranovsky V.

Pulka Ch.

Pankiv M.

Ternopol Ivan Puluj National Technical University

Teslyuk V.

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine

Анотація: розробка енергозберігаючих технологій виробництва сільськогосподарських культур, є стратегічним і пріоритетним напрямом подальшого збалансованого розвитку агропромислового комплексу України. У цьому аспекті важливою задачею наукових досліджень, є розробка концепції значного зменшення затрат енергії, яка витрачається під час технологічного процесу збирання гички коренеплодів. На основі ідентифікації технологічних процесів та структурних моделей існуючих пристроїв для збирання гички коренеплодів запропоновано новий спосіб збирання основного масиву гички коренеплодів і пристрій для його реалізації – удосконалений енергоощадний гичкозбиральний модуль коренезбиральних машин.

Ключові слова: технологія, гичка, енергозатрати, спосіб збирання, гичкозбиральний модуль.

Постановка проблеми

Коренеплоди цукрових, кормових буряків і цикорію кореневого є важливі технічні культури сільськогосподарського виробництва. Цукрові буряки є першоджерелом для одержання сировини з якої виробляють стратегічний харчовий продукт цукор, який користується великим попитом на світовому ринку та інші важливі побічні продукти її переробки. Коренеплоди кормових буряків і гички, є цінними складовими компонентами кормового раціону сільськогосподарських тварин. Кормові буряки, в кормах осінньо-зимового періоду, є основним видом соковитих кормів, які мають велику кількість поживних вуглеводистих речовин, особливо потрібних для молочного поголів'я великої рогатої худоби. Введення в раціон дійних корів кормових буряків сприяє збільшенню поїдання кормів на 8...11 %, підвищенню молочної продуктивності тварин на 10 %, засвоєнню органічних речовин – на 5...8 % [1].

Коренеплоди цикорію використовують у фармацевтичній, кавовій, спиртовій та кондитерській галузях. Цінність цикорію визначається вмістом у коренеплодах різних видів цукрів – інуліну, фруктози, глюкозиду інтибіну, різних видів корисних для організму та рідкісних в натуральних продуктах кислот, вітамінів, а також мікроелементів з включенням заліза, міді, цинку, хрому. Продукція двох цикорієпереробних заводів України, які завантажені на 15...25 % виробничої потужності, експортується в Францію, Бельгію, Угорщину, РФ, Республіку Білорусь, США. Незважаючи на зростаючий попит на цикорій кореневий і продукти його сировинної переробки, посівні площі цієї стратегічно важливої для України сільськогосподарської культури щорічно скорочуються на 20...30 % через незадовільне забезпечення засобами механізації збирання коренеплодів, як збирання гички, так і викопування коренеплодів [2].

Крім того гичка коренеплодів цукрових, кормових буряків і цикорію кореневого є також одним з джерел повернення поживних речовин в ґрунт після розкидання її на зібране поле.

Аналіз останніх досягнень і публікацій

У зв'язку з подорожчанням енергоносіїв в останні роки, як у світі, так і в Україні зокрема в якості енергоресурсів почали використовувати біопаливо, яке може вироблятися з високопродуктивних енергетичних культур. Одним з найбільш перспективних альтернативних джерел енергії на сьогоднішній день є тверда біомаса органічного походження, в тому числі і рослинного, яка є екологічно чистим відновлюваним джерелом енергії. Сировиною для виробництва такої енергії є сільськогосподарська і продовольча продукція. Найважливіші різновиди такого палива



є біодизель і біоетанол.

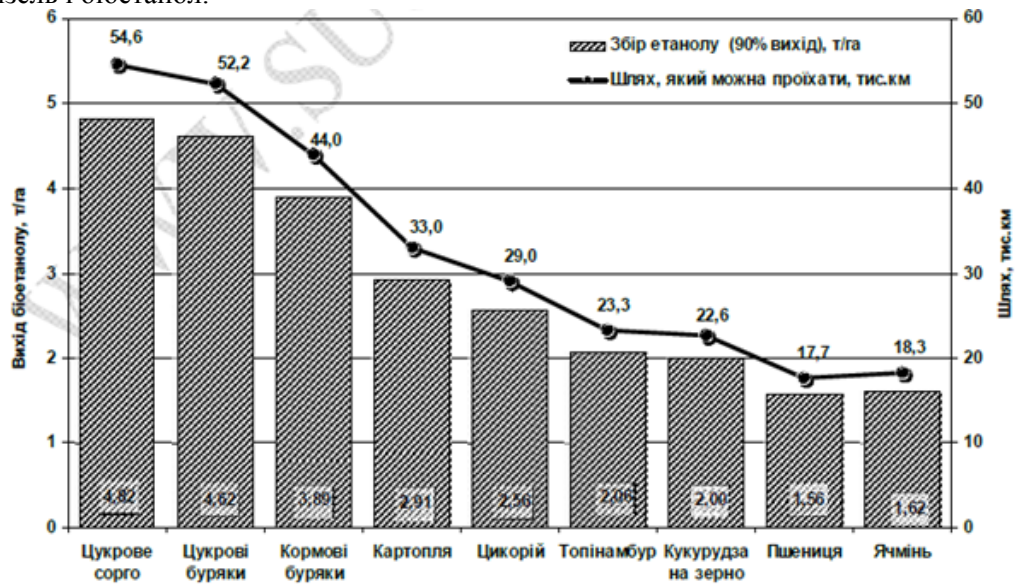


Рис. 1. Потенційний вихід біоетанолу з 1 га посівів сільськогосподарських культур

Для виробництва біоетанолу використовують будь-яку сировину, що містить значну кількість цукру, або матеріали, які можуть бути перетворені в цукор, наприклад, крохмаль або целюлоза. Звичайними цукроносними культурами, які використовуються в якості сировини для виробництва біоетанолу є цукрові та кормові буряки, цикорій кореневий, цукрова тростина, цукрове сорго тощо.

Особливе місце в даному переліку належить коренеплодам, які мають досить високий енергетичний потенціал серед сільськогосподарських культур. За належної агротехніки вирощування вони можуть забезпечити врожайність до 100 т/га, а іноді і значно більше. Сучасні сорти та гібриди мають високий потенціал урожайності, дають великий вихід чистої енергії та біогазу. Після переробки коренеплодів одержують високонасичені носії енергії у формі цукру, біоетанолу або біогазу, рис. 1 [3].

Мета роботи

Зниження енерговитрат процесу збирання гички коренеплодів шляхом розробки удосконаленого способу збирання основного масиву гички та гичкозбирального модуля для його реалізації.

В основу вирішення наукової задачі значного зменшення затрат енергії технологічного процесу збирання основного масиву гички покладено робочу гіпотезу, яка передбачає усунення в конструктивно-компонувальній схемі гичкозбирального модуля проміжної ланки у вигляді транспортного елемента, виконаного у вигляді шнека, встановленого в трапецеподібному жолобі.

Викладення основного матеріалу дослідження

Сталий розвиток світового агропромислового комплексу не можливий без розробки нових прогресивних підходів до створення ефективних технологій і технічних засобів збирання сільськогосподарських культур. Механізоване збирання коренеплодів цукрових, кормових буряків і цикорію кореневого, є однією з найбільш трудомістких і енергозатратних технологічних операцій в загальному контексті виробництва сільськогосподарських культур і переробки сировини не тільки в Україні, але й у високорозвинутих державах світової спільноти.

Важливою умовою одержання доброякісної сировини для переробної та харчової галузі агропромислового комплексу України є своєчасне збирання коренеплодів за встановлених агротехнічних показників якості збирання. Як пізно, так і дуже раннє збирання призводить до значних втрат багатьох видів структурних природних компонентів, або зниження якості сировини для її переробки [4].

Першим етапом однофазного збирання коренеплодів, яке переважно застосовують у країнах ЄС, є двостадійне збирання гички гичкозбиральними модулями у складі самохідних бункерних комбайнів.

На першій стадії зрізують основний масив гички ножами роторного гичкоріза з одночасним її подрібненням та подачею подрібненої гички по тракторії руху до шнека, транспортують подрібнену



гичку спіральними витками шнека з наступним її вивантаженням з його вихідного торця у валок, або розкидають на зібране поле гичкометальником роторного типу, який встановлюють за вихідним торцем шнекового конвеєра, рис. 2.

На другій послідовній стадії дорізають залишки гички з головок коренеплодів дообрізником, який виконаний за типом «пасивний копір-пасивний ніж».

Недоліком такого способу збирання гички є високі енерговитрати на додаткові операції транспортування гички шнековим транспортером та розкидання подрібненої гички роторним гичкометальником.

Тому розробка нових конструкцій технічних засобів для збирання гички коренеплодів цикорію, повинна базуватися на світовому досвіді зменшення енергетичних ресурсів, враховуючи при цьому особливості вітчизняних агротехнічних, техніко-економічних, екологічних та інших виробничих вимог.



Рис. 2. Технології та операції збирання гички коренеплодів

Враховуючи світову тенденцію однофазного способу збирання коренеплодів сучасними самохідними машинами, які передбачають блочно-модульний принцип їх побудови, нами запропоновано удосконалений спосіб збирання гички коренеплодів, який передбачає зрізування основного масиву гички, її подрібнення та одночасне укладання подрібненої гички у міжряддя коренеплодів, причому розкидання гички здійснюється у міжряддя коренеплодів одночасно з зрізуванням її основного масиву одним робочим органом [5].

Спосіб збирання гички (рис. 3) передбачає такі три основні суміжні операції, які виконуються одночасно: 1 – зрізування основного масиву гички ножами роторного гичкоріза та її подрібнення; 2 – транспортування гички в направляючому каналі кожуха ротора гичкоріза; 3 – укладання гички в міжряддя коренеплодів у зону розташування ділільних дисків.



Рис. 3. Спосіб збирання гички



Конструктивну схему гичкозбиральної машини для здійснення способу збирання основного масиву гички наведено на рис. 3 – вигляд збоку; вид А – дугоподібний кожух з направляючими каналами, вигляд зверху [6].

Гичкозрізувальний модуль складається з рами 1, на якій послідовно встановлено опорні колеса 2, вал 3 з горизонтальною віссю обертання 4 та розташований спереду і над верхньою частиною вала дугоподібний кожух 5. Вал встановлено в опорах 6, які змонтовано на рамі та виконано у вигляді барабана 7 на якому закріплено гичкозрізувальні ножі 8 Г-подібної форми. Між гичкозрізувальними ножами на барабані встановлено ділильні диски 9, які розташовано у міжрядді відносно двох суміжних рядків коренеплодів. На внутрішній частині дугоподібного кожуха встановлено направляючі канали 10 для транспортування гички, які мають вхідну 11 та вихідну 12 частини. За вихідною частиною кожного направляючого каналу встановлено фартух 13, причому вихідна частина кожного направляючого каналу та фартуха розташована між суміжними ділильними дисками. Вал обертається з кутовою швидкістю ω , напрямком руху якої односторонній напрямку руху модуля.

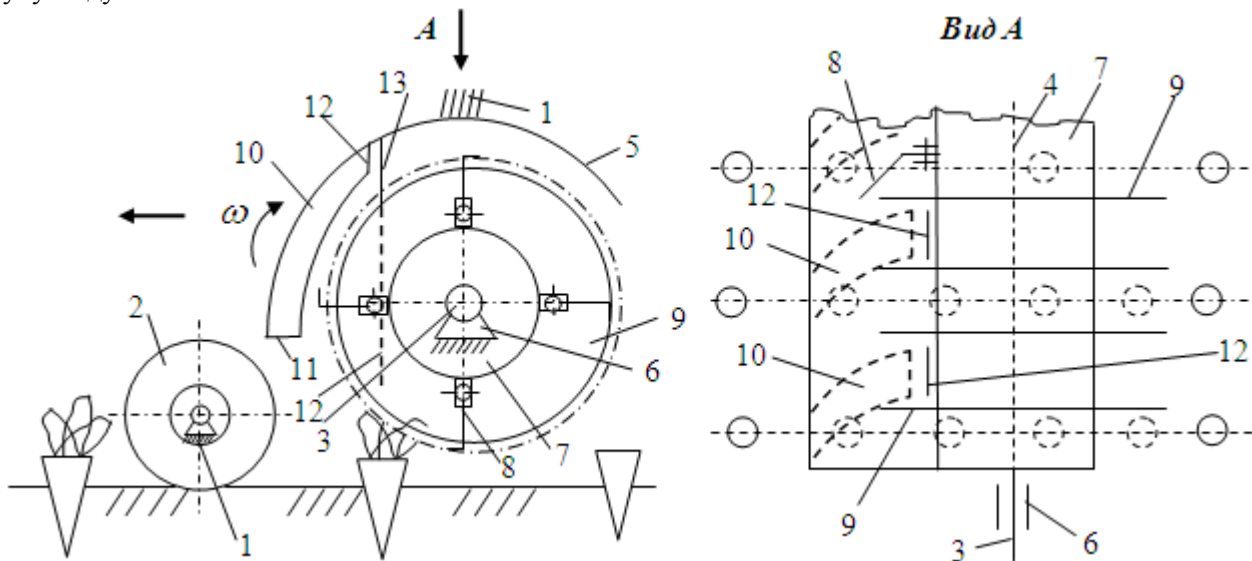


Рис. 4. Конструктивна схема удосконаленого гичкозбирального модуля

Під час руху гичкозрізувального модуля вздовж рядків коренеплодів гичкозрізувальні ножі 8 за рахунок обертання вала 3 зрізують основний масив гички та подають її по траєкторії руху до вхідної частини 11 направляючого каналу 10. За рахунок створеного обертанням вала повітряного потоку зрізана та подрібнена гичка по направляючому каналу 10 транспортується до його вихідної частини 12, а далі до фартуха 13, де гичка розкидається в міжряддя коренеплодів у зону розташування ділильних дисків.

Висновки

Таким чином, за рахунок усунення проміжної операції транспортування зрізаної та подрібненої гички шнековим транспортером з наступним її вивантаженням на зібране поле значно зменшуються енерговитрати на реалізацію технологічного процесу збирання основного масиву гички коренеплодів. Тому перспективним напрямком є проведення теоретично-експериментальних досліджень для обґрунтування раціональних параметрів і режимів роботи удосконаленого гичкозбирального модуля.

Список літератури

1. Барановський В.М. Методологічні та конструктивно-технологічні аспекти розробки адаптованих коренезбиральних машин / В.М. Барановський, М.І. Підгурський, М.Р. Паньків // Науковий журнал. Вісник ТНТУ. – Тернопіль, 2014. – Т. 2 (74). – С. 106–113.
2. Гумендик М.Я. Особливості цикорію кореневого і агротехніка його вирощування / М. Я. Гумендик // Зб. наук. праць ІШБ УААН. – К., 2003. – С. 339–341.
3. Курило В.Л. Методичні рекомендації з проведення передпосівного обробітку ґрунту і сівби насіння енергетичних кормових буряків / В.Л. Курило, О.М. Ганженко, О.Б. Хіврич та ін. – К., 2012. – 16 с.
4. Погорельий Л.В. Свеклоборочные машины: история, конструкция, теория, прогноз / Л.В. Погорельий, М.В. Татьяна. – К. : Феникс, 2004. – 232 с.



5. Пат. № 107987 Україна. МПК А01D 91/02. Спосіб збирання гички коренеплодів / Паньків В.Р., Барановський В.М., Паньків М.Р., Данильченко Л.М., Береженко Б.М.; заявник і власник Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя. – № u201600149; заявл. 05.01.2016; опубл. 24.06.2016. Бюл. № 12.
6. Пат. № 108588 Україна. МПК А01D 23/02. Гичкозрізувальна машина / Барановський В.М., Паньків В.Р., Пилипець М.І., Паньків М.Р., Данильченко Л.М.; заявник і власник заявник і власник Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя. – № u201600150; заявл. 05.01.2016; опубл. 25.07.2016. Бюл. № 14.

References

1. Baranovskyy V.M. Metodologichni ta konstruktivno-tehnologichni aspekty rozrobky adaptovanykh korenezbyralnykh mashyn / V.M. Baranovskyy, M.I. Pidghurskyy, M.R. Panjkiv // Naukovyj zhurnal. Visnyk TNTU. – Ternopilj, 2014. – Т. 2 (74). – S. 106–113.
2. Gumentik M.Ya. Osoblyvosti tsykoriyu korenevoogo i agrotekhnira jogo vyroshchuvannya / M.Ya. Gumentik // Zb. nauk. prats ITSB UAAN. – K., 2003. – S. 339–341.
3. Kurilo V.L. Metodychni rekomendarsii z provedennya peredposivnogo obrobittu igruntu i sivby nasinnya energerychnykh kormovykh buryakiv / V.L. Kurilo, O.M. Ganzhenko, O.B. Khivrych ta insh. – K., 2012. – 16 s.
4. Pogorelyy L.V. Sveklouborochnye mashyny: istoriya, konstruktsiya, teoriya, prognoz/ L.V. Pogorelyy, M.V. Tatyanko. – K. : Feniks, 2004. – 232 s.
5. Patent # 107987 Ukrayina. MPK A01D 91/02. Sposib zbyrannya gychky koreneplodiv / Panjkiv V.R., Baranovskyy V. M., Panjkiv M. R., Danylchenko L.M., Berezenko B.M.; zajavnyk i vlasnyk Ternopils'kyy macional'nyj tekhnichnyj univertsytet imeni Ivana Pulyuya. – # u201600149; zajavl. 05.01.2016; opubl. 24.06.2016. # 12.
6. Patent # 108588 Ukrayina. MPK A01D 23/02. Gyhkozrizubal'na mashyna / Baranovskyy V.M., Panjkiv V.R., Pylypetsj M.I., Panjkiv M.R., Danylchenko L.M.; zajavnyk i vlasnyk Ternopils'kyy macional'nyj tekhnichnyj univertsytet imeni Ivana Pulyuya. – # u201600150; zajavl. 05.01.2016; opubl. 25.07.2016. # 14.

ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЙ СПОСОБ УБОРКИ БОТВЫ КОРНЕПЛОДОВ

Аннотация: разработка энергосберегающих технологий производства сельскохозяйственных культур есть стратегическим и приоритетным направлением сбалансированного развития агропромышленного комплекса Украины. В этом аспекте важной задачей научных исследований есть разработка концепции значительного уменьшения затрат энергии, которая используется во время технологического процесса уборки ботвы корнеплодов. На основании идентификации технологических процессов и структурных моделей существующих устройств для уборки ботвы предложено новый способ уборки основного массива ботвы корнеплодов и устройство для его реализации – усовершенствованный энергосберегающий ботвоуборочный модуль корнеуборочных машин.

Ключевые слова: технология, ботва, энергозатраты, способ уборки, ботвоуборочный модуль.

ENERGY EFFICIENT WAY OF COLLECTING TOPS OF ROOT CROPS

Summary: development of energy saving technologies of agricultural crops production and is a strategic priority for further sustainable development of Ukraine agriculture.. In this aspect important task of scientific research is concept development of the significant reduction of energy consumption, which is consumed during the collecting process of root crops tops. Based on the identification of technological processes and structural models of existing devices for harvesting of root crops tops proposed a new collecting way of main body of root crops tops and device for its realization – improved energy-saving module of top harvester machinery.

Keywords: technology, top, energy, method of collection, top harvester module.