

Виробництво біоенергетичної сировини з **РИЦИНИ**

В.А. ДІДУР —
д.т.н., професор
Таврійський державний
агротехнологічний
університет

У стратегії розвитку АПК, розрахованій як мінімум до 2015 року, ключовою є проблема досягнення необхідного рівня продовольчої безпеки України і забезпечення раціональних норм харчування населення. За останній час великої актуальності набуває енергетична незалежність країни.

Для аграрного сектору економіки ця проблема полягає в дефіциті і дорожчій нафтопродуктів, які використовують для забезпечення функціонування мобільної енергетики (тракторів, комбайнів тощо).

Враховуючи те, що Україна забезпечує свою потребу нафти на 85-90 відсотків за рахунок імпорту, а ціна на світовому ринку на неї постійно росте, це не могло не позначитися на критичному збільшенні собівартості продукції, зокрема продуктів харчування.

Першочерговою проблемою сьогодні є необхідність пошуку шляхів заміни нафтової сировини для виробництва

паливо-мастильних матеріалів на сировину з поновлюваних джерел.

Суттєве обмеження (якщо, навіть, не виключення) споживання нафти, газу і вугілля (в тому числі і у технологічних процесах різних галузей) є порятунком для всього живого на землі.

До того ж, у нашій країні на основі розвитку біоенергетики є конкретні, практичні спроби зробити крок уперед. Зокрема, ухвалено директивне рішення про збільшення виробництва на державних спиртних заводах високооктанової кисневої добавки для світлих нафтопродуктів (біоетанолу). Це дозволить скоротити споживання високооктанових бензинів карбюраторних двигунів до 20 відсотків за рахунок розвитку буряково-цукрової галузі.

Для задоволення попиту на дизельне паливо Мінагрополітики України ставить питання про створення мережі за-

Для виробництва різних олив, зокрема моторних, а також мастил, як основний компонент використовують касторову олію, сировиною для якої є рицина

водів з виробництва біопалива обсягом 100 тис. тонн на рік. Як сировину для виробництва біодизеля в першу чергу пропонують використовувати ріпакову олію. Для виробництва різних олив, зокрема моторних, а також мастил, як основний компонент використовують касторову олію, сировиною для якої є рицина.

Таким чином, цукровий буряк, ріпак і рицина — це ті сільськогосподарські культури, ефективне виробництво і переробка яких може вирішити проблему дефіциту нафтопродуктів, необхідних для мобільної енергетики АПК.

Досить важливо визначити основні напрями розвитку вітчизняного переробного комплексу, який зміг би забезпечити виробництво конкурентоспроможних паливо-мастильних матеріалів.

Отже найбільш перспективним заміником нафти у мобільній енергетиці є олійні культури. До них прийнято відносити такі, насіння або плоди яких містять не менше 15 відсотків олії. В Україні таких культур налічується понад 10, серед яких домінуюче місце (завдяки економічній привабливості) сьогодні посідає соняшник. Проте, на найближчу перспективу є всі підстави прогнозувати такий стан ринку, за якого структура виробництва олійних культур перерозподілятиметься на користь тих, яких можна буде використовувати як сировину для технічних цілей, перш за все, для виробництва біо-

дизеля, масел і мастил, необхідних для потреб АПК.

Загальна річна потреба дизельного палива для АПК Запорізької області становить орієнтовно 210-230 тис. тонн. Якщо технічно обґрунтованими нормами витрат моторних олив вважати 7-9 відсотків, а технічних мастил — 1,5-3 відсотки від загальної витрати дизельного палива, то на вказаний його обсяг буде потрібно 17,7 тис. тонн моторних олив і 4,5-5 тис. тонн різних мастил. Для забезпечення виробництва вказаного обсягу паливо-мастильних матеріалів (без урахування споживання цієї сировини для інших цілей) за найбільш опосередкованим оцінюванням буде потрібно 88-90 тис. га посівів ріпаку (за врожайності не менш 30 ц/га) і 25-26 тис. га посівів рицини (за врожайності 10 ц/га). За загальним обсягом площ сільськогосподарських угідь Запорізької області це становитиме приблизно 6-7 відсотків.

Аналіз наведених даних дає підстави вважати абсолютно безпроблемним перерозподіл структури площ сільськогосподарських угідь під олійні культури. Особливо ті з них, які, на відміну від соняшнику, є гарними попередниками для зернових.

Вже неодноразово ставилося питання про будівництво заводу з переробки насіння рицини в Запорізькій області у зоні вирощування рицини біля основного споживача касторової олії — ВАТ «АзМОЛ».

Таким чином, створення на півдні України бази для переробки рицини, як неодмінної умови відродження її виробництва, є суттю розглянутої проблеми.

Для організації виробництва рицини не вирішеною проблемою є збирання врожаю. Рицинозбиральних комбайнів в Україні і Росії не виготовляють. Та навіть за їх наявності якість збирання врожаю відомими комбайнами не задовольняє переробну промисловість через надмірне травмування, що призводить до підвищеної кислотності рицинової олії.

Для вирішення проблеми збирання рицини розробляється принципово нова технологія, що базується на використанні робочих органів очісувального типу для отримання вороху, який доопрацьовують на стаціонарі.



Рис. 1. Загальний вигляд робочих органів очісувального модуля



Поставлену задачу вирішують за допомогою пристрою для збирання ріцини (рис. 1). Він складається з рами, на якій змонтовано очісувальний барабан, який має циліндричну та дві конічні частини, на твірних яких встановлено секції пружних очісувальних пальців. При цьому, секції робочих елементів, встановлені на твірних урізаних конусів, мають можливість впливати на китиці, що розміщені на різних ярусах, а також бокових гілках. За рахунок цього впливу очіскують всю рослину і уникають втрат.

Запропонований пристрій для збирання ріцини порівняно з вже відомими має таку перевагу: технологічний процес очісування вказаної олійної культури відбувається за умови впливу очісувальних пальців у різних ярусах і площинах.

Пристрій для збирання ріцини працює таким чином: раму приєднують до трактора за допомогою навіски. Крутний момент від вала відбору потужності трактора передається за допомогою карданного вала на конічний редуктор, звідки вал передає обертання через пасову передачу на очісувальний барабан. Під час обертання очісувального барабана рослини поступають в щілину між очісувальними пальцями і за рахунок механічного впливу на рослину здійснюється відокремлення коробочок ріцини від кисті.

Секції, встановлені на конічних частинах барабана, очіскують китиці, що

Запропонований пристрій для збирання ріцини порівняно з вже відомими має таку перевагу: технологічний процес очісування вказаної олійної культури відбувається за умови впливу очісувальних пальців у різних ярусах і площинах

розміщені на бокових гілках ріцини, а також китиці, які знаходяться в нижньому ярусі. Конічні секції очісувального барабана дозволяють значно підвищити ефективність очосу, що призводить до зменшення втрат коробочок ріцини під час збирання. Вигляд поля після очісування ріцини під час збирання наведено на рис. 2.

Спеціальні дослідження біометричних характеристик різних сортів ріцини, а саме: Донская крупнокистная, Офелія, Афродіта, Донська – 7 і Хортицька 7, дозволили обґрунтувати конструктивні параметри запропонованого пристрою.

Аналізуючи результати вимірювання, слід зазначити, що середнє значення висоти рослини становить 1492,7 мм, а коефіцієнт варіації — 14,74%. Середнє значення висоти, на якій розміщені китиці, становить 1014,6 мм. Але при цьому коефіцієнт варіації становив 34,95%, що свідчить про значний розкид значень цього параметру відносно середніх. З точки зору ви-



користання методу очісування рослин на кореню такі коливання зони розміщення китиць не бажані, оскільки це викликає проблему регулювання висоти установки очісувального робочого органу відносно поверхні землі. Крім того, цей сорт, зазвичай, характеризується наявністю декількох китиць. Так, середнє значення становить 1,8 китиці, середньоквадратичне відхилення $\sigma = \pm 0,95$, а коефіцієнт варіації $V = 53,19\%$. Тобто цей показник також характеризується значним розкидом.

У разі використання методу очісування рослин на корені наявність декількох китиць відіграє негативну роль. Більш зручніше очісувати рослини, які мають лише одну китицю. Крім того, цей сорт характеризується значним об'ємом рослин. Середнє значення цього показника становить $= 195$ мм, середньоквадратичне відхилення $\sigma = \pm 118,46$ мм та коефіцієнт варіації $V = 60\%$, тобто, значення цього показника також значно варіюють.

Слід зазначити, що не рекомендується збирати сорт ріцини Донська-7 методом очісування рослин на кореню через низку причин: значна висота рослин, наявність декількох китиць, достатньо широке обіймище рослин. Крім того, має місце суттєве коливання біометричних параметрів.

На основі результатів замірів біометрії ріцини сорту Офелія, проведених у польових умовах, і подальшої їх обробки було отримано основні статистичні характеристики: середнє значення висоти рослин становить $94,53$ см, середньоквадратичне відхилення $\pm 15,15$ см та коефі-

цієнт варіації $14,58\%$. Середнє значення довжини китиці за коефіцієнта варіації $18,55\%$ становить $29,7$ см.

Розподіл випадкових величин висоти рослин, переважно, відповідає нормальному закону. Розподіл випадкових величин довжини китиці характеризується значною асиметрією.

Інші розмірні характеристики (висота від поверхні ґрунту до місця кріплення китиці, загальний розкид рослин тощо) суттєво коливаються відносно середнього значення. Так, наприклад, коефіцієнт варіації загального розкиду рослин становить $60,5\%$. Аналогічне судження відносять і до кількості китиць. За середнього значення $1,2$ шт. коефіцієнт варіації становив $46,06\%$. Отже, слід зазначити, що сорт Офелія за своїми біометричними характеристиками не зовсім придатний для збирання методом очісування рослин на кореню.

Для сорту Донская крупнокитная слід зазначити, що коливання значень висоти рослин незначні, коефіцієнт варіації $V=11\%$. До того ж середнє значення висоти рослин становить $111,12$ см, тобто рослини сорту Донская крупнокитная нижчі за рослини сорту Донська-7 ($=149$ см).

Розподіл значень висоти рослин відповідає нормальному закону розподілу випадкових величин, до того ж майже 70% рослин мають висоту $100,14 \dots 122,86$ см.

Розподіл значень довжини китиці цього сорту має деяку асиметрію, але загалом він відповідає нормальному закону розподілу випадкових величин.

Середнє значення висоти від рівня

Рис. 2. Вигляд поля після проходу очісувальної машини



поверхні поля місця кріплення китиці становить 80,73 см, а коефіцієнт варіації $V = 16,87\%$.

Таким чином, незначне коливання висоти рослин, невеликий розкид рослин ($= 16,05$ см), відносно невисоке розміщення китиці ($= 80,73$ см) дають можливість зробити висновок про те, що цей сорт придатний для збирання методом очісування рослин на корені за умови розробки спеціальних очісувальних органів, призначених для збирання рицини.

Як результат вимірювання розмірних характеристик рицини сорту Афродіта встановлено: середнє значення висоти рослин становить $= 107,57$ см, середньоквадратичне відхилення $\sigma = \pm 10,69$ см та коефіцієнт варіації $V = 9,94\%$.

Рівномірність розподілу висоти стеблом позитивно впливає на роботу очісувальних пристроїв, тому за цим параметром сорт Афродіта можна вважати найбільш пристосованим для збирання методом очісування рослин на корені. Довжина китиці сильніше коливається відносно середнього значення, оскільки коефіцієнт варіації становить $V = 20,78\%$. Але це не є суттєвою перешкодою для збирання методом очісування рослин на корені.

Розподіл значень довжини китиці близький до нормального закону розподілу випадкових величин, хоча має місце деяка асиметрія. Цю обставину необхідно врахувати під час розробки очісувального робочого органу.

Середнє значення розміщення ки-

тиці відносно поверхні поля становить 67,98 см. Це найменше значення параметру серед розглядуваних сортів за винятком сорту Хортицька-7. Ця обставина є також позитивною, оскільки немає необхідності дуже високо піднімати очісувальний робочий орган.

На користь застосування методу очісування рослин на корені свідчить те, що цей сорт переважно має одну китицю (середнє значення становить 1,2). Хоча і має місце значний розкид значень $V = 45\%$, але при цьому межі довірчого інтервалу розміщені таким чином: нижня межа — 1,02 і верхня — 1,37. Крім того, для цього сорту характерний незначний розкид рослин ($= 32,45$ см), це також є позитивним чинником для роботи очісувальних робочих органів. Тобто, завдяки морфологічній будові, а також біометричним характеристикам сорт Афродіта можна вважати найбільш придатним для очісування на корені.

Статистичні характеристики біометрії рицини сорту Хортицька свідчать, що цей сорт пристосований для збирання методом очісування рослин на корені. На користь цього свідчать такі дані:

- невелика висота рослин, а також їх вирівняність за висотою — $V = 8,4\%$;
- мінімальна висота розміщення китиць відносно ґрунту — $= 54,23$ см;

Непридатним для збирання методом очісування цього сорту є наявність декількох китиць $= 2,467$. Це також необхідно враховувати під час розробки робочих органів очісувального типу.

Розроблена технологія збирання рицини методом очісування рослин на корені дозволяє прискорити темпи відродження її виробництва на півдні України як енергетичної біосировини для отримання рицинової олії і макухи.

Вперше отримані біометричні характеристики найбільш розповсюджених сортів рицини дозволили обґрунтувати конструктивні параметри очісувального пристрою. ■



Цукровий буряк, ріпак і рицина — це ті сільськогосподарські культури, ефективне виробництво і переробка яких може вирішити проблему дефіциту нафтопродуктів, необхідних для мобільної енергетики АПК

