

БИОМОРФОЛОГІЧНІ ОЗНАКИ РОСЛИН ЦИКОРІЮ КОРЕНЕПЛІДНОГО

О. А. Манько, кандидат сільськогосподарських наук

Г. Л. Пінчківський

Уманська дослідно-селекційна станція ІБК і ЦБ НААН України

Ю. В. Новак, кандидат сільськогосподарських наук

Уманський національний університет садівництва

Наводяться результати біоморфологічних досліджень вітчизняних сортів та іноземних селекційних матеріалів цикорію коренеплідного. Зроблено оцінювання та добір перспективних форм. За динамікою площі листя та маси коренеплоду виділено три кращих номери: Ц1 – Ц3, Ц4 – Ц6 та Ц9 – Ц10, які будуть використані для створення сортів – синтетиків цикорію коренеплідного.

Ключові слова: *цикорій, коренеплід, біоморфологія, сорт, ознака, походження, селекційний матеріал, номер, добір.*

Рід *Cichorium* (родина Айстрові) об'єднує десять видів, які є одно-, дво- чи багаторічними трав'янистими рослинами. Батьківщина дикої форми цикорію (*Cichorium intybus* L. var. *intybus*, sun. *silvestris* Vis) – Євросибірський простір. Поширений в Європі, Північній Індії, Китаї, Америці, Північній Африці, Австралії та Новій Зеландії, на Кавказі, Середні і Передні Азії. За більшістю літературних джерел представників роду *Cichorium intybus* у країнах Східної Європи зустрічається чотири види, які використовуються в селекції [1].

Історія культури сягає давніх глибин. Ще в Стародавньому Єгипті рослину цикорію коренеплідного використовували як лікарську рослину для виготовлення кави і для годівлі худоби. Нині цикорій коренеплідний є досить популярною культурою в країнах Європи, США, Китаї, Новій Зеландії. В середньому США щорічно імпортує від 1,9 до 2,3 мільйонів кілограм цикорію для виготовлення кавових напоїв. В Монголії коренеплоди цикорію і листки використовують для виготовлення медичних препаратів [2]. За даними міністерства сільського господарства Італії в Європі на 2003–2004 роки було зареєстровано 51 гібрид цикорію коренеплідного. В Канаді, Нью Мехіко, Китаї створюють гібриди стійкі до стресових умов (засоленість ґрунтів, холодостійкість).

В останні роки обсяги виробництва сировини та попит на продукти переробки цикорію в Україні дещо зменшились в то час, як в країнах Європи, Росії, США, Китаю та багатьох інших країнах – збільшується.

Цикорій коренеплідний – унікальна культура. Складні механізми успадкування корисних ознак, біологія цвітіння (розтягнутість у періоді), біолого-фізіологічні процеси накопичення інуліну та моноцукрів і ще багато інших питань вивчено недостатньо.

Вміст великої кількості мінеральних солей, біологічно-активних речовин, вітамінів, фруктового цукру та багатьох інших корисних елементів Са, Р, К, Mg, S, Fe, Mn, Zn, Cu, Na, Se відкривають безліч можливостей використання у різноманітних сферах. Більшість сировини, що отримують з коренеплодів цикорію використовують у фармації для виготовлення інуліну та різних біологічно-активних речовин [3, 4].

В Україні селекцією цикорію коренеплідного займається Інститут

біоенергетичних культур і цукрових буряків м. Київ та Уманська дослідно-селекційна станція ІБКіЦБ НААН України. За майже 30 років селекції цикорію коренеплідного в Україні створено та внесено до Державного реєстру сортів рослин придатних для поширення в Україні п'ять сортів цикорію коренеплідного: Уманський – 90, Уманський – 95, Уманський – 96, Уманський – 97, Уманський – 99 [1].

В селекції цикорію коренеплідного Уманської дослідно-селекційної станції використовували лінії, які були привезені з Європи та інтродуковані, що генетично відрізняються одна від одної. Про широку генетичну основу та відмінність цих ліній свідчать багаточисленні наукові праці зарубіжних учених селекціонерів і генетиків [5, 6]. Групою вчених Німеччини були досліджені комерційні сорти цикорію коренеплідного, що створені на основі лінії Фредонія. Необхідно відмітити, що походження самої лінії теж викликало великий інтерес генетиків, так як вона містить гермаплазму *Cichorium endivia*. Порівнюючи лінію Фредонія з сортами і гібридами створеними на її основі та з селекційними матеріалами Кассель, Дегараде вони відмітили досить суттєві відмінності між досліджуваним матеріалом.

У створеному вихідному матеріалі цикорію коренеплідного є велика кількість зразків, що використовуються в різних напрямках. Зразки з підвищеним вмістом інуліну складають більшу частину колекції, що дає можливість ефективно проводити роботу зі створення і підтримки нових сортів. Не менш важливою проблемою в селекції цикорію є форма коренеплоду. Наявна велика кількість зразків з конусоподібною та циліндричною формою коренеплодів, що є дуже важливим при створенні сортів придатних до механізованого збирання. Цикорій коренеплідний – рослина пізнього строку збирання, а тому уражується хворобами листового апарату – одна з гострих проблем при зберіганні коренеплодів (ослаблений імунітет, загнивання в період зберігання).

Існуючі сорти-популяції включають багато різних біотипів. Така різноякісність компонентів є причиною генотипової і фенотипової мінливості, а тому необхідно проводити постійний контроль за основними фенотиповими ознаками з метою відбракування небажаних біотипів. Досить важливим при створенні нових сортів цикорію коренеплідного є чіткий підбір пар для гібридизації, особливо коли в селекції задіяні схожі за біотипом вихідні матеріали, яких не можна розрізнити фенологічно. Попереднє вивчення, опис біотипів селекційних матеріалів має велике значення для створення та розмноження нових високопродуктивних, з підвищеним вмістом інуліну сортів, гібридів та отримання підвищеного врожаю з поліпшеною якістю сировини цикорію.

Враховуючи результати досліджень зарубіжних вчених, стан вивченості, проблеми селекції та генетики цикорію коренеплідного в Україні, дослідження та вивчення біоморфологічних особливостей сортів, як вихідного матеріалу для селекції має особливе значення.

Методика досліджень. Об'єктом досліджень слугував вихідний матеріал для селекції цикорію коренеплідного. Для досягнення поставленої мети вирішувались такі задачі:

- проведення оцінки та добір перспективних форм;
- виявлення та встановлення нових ознак з високим ступенем їх прояву.

Робота проводилась в Уманській дослідно-селекційній станції. Проведено вивчення біоморфологічних ознак вихідних форм цикорію коренеплідного створених на основі сортів: Уманський – 90, Уманський – 95, Уманський – 96, Уманський – 97, Уманський – 99. Математичну обробку результатів проводили за методикою Б.А. Доспехова [7]. В дослідженнях використовували польові,

лабораторно-польові та лабораторні дослідження. Основними методами селекційної роботи з цикорієм коренеплідним у Уманській дослідно-селекційній станції є внутрішньовидова гібридизація в поєднанні з різноманітними доборами та жорстке бракування небажаних біотипів. В якості гібридизації використали парні схрещування різних біологічно-цінних форм (прості, складні беккросні). Гібридизацію проводили під парними та груповими ізоляторами, розмноження кращих нащадків на ізольованих ділянках.

Результати досліджень. Нині у дослідженнях Уманської дослідно-селекційної станції задіяно велику кількість селекційних матеріалів цикорію коренеплідного, який створено на основі різних за генотипом ліній. В зв'язку з цим виникає необхідність проведення аналізів взаємозв'язку між ними, з метою дослідження їх близько родинності та визначення глибини депресії батьківських генів. Потенційно їх можна розділити на п'ять філогенетичних структурних груп за величиною генетичної мінливості в межах популяції та між ними. Такий аналіз дасть можливість точніше підбирати компоненти схрещувань та прогнозувати можливі прояви ознак очікуваних від гібридизації. В процесі селекційної роботи з рослинами цикорію коренеплідного першого року життя виявлено низку негативних чинників, які впливають на якість садивного матеріалу, сприйнятливості до ураження борошнистою росою і, як наслідок, ураження кореневими гнилями під час зберігання (деякі селекційні матеріали загнивають на 50 – 80%). Виконуючи дослідження впродовж 2010–2012 рр. серед селекційних матеріалів виділено біотипи, які мали різку відмінність за досліджуваними ознаками (тип листової розетки, листка, форма коренеплоду, ураженість хворобами). Проведення жорсткого добору за досліджуваними ознаками дає можливість отримувати бажані результати та утримувати селекційні матеріали у відповідному для них вирівняному стані. Узагальнені результати досліджень біоморфологічних ознак рослин цикорію коренеплідного наведено у табл. 1.

1. Біоморфологічні ознаки сортів цикорію коренеплідного

Біоморфологічна ознака	Сорт				
	Уманський 90	Уманський 95	Уманський 96	Уманський 97	Уманський 99
Плоїдність	диплоїд	диплоїд	диплоїд	диплоїд	диплоїд
Висота рослини	висока	середня	середня	висока	висока
Листова розетка (положення в просторі)	пряmostояча	напівпряmostояча	пряmostояча	пряmostояча	пряmostояча
Листова пластинка: довжина	довга	середня	середня	довга	довга
ширина	середня	широка	широка	широка	широка
Інтенсивність зеленого забарвлення	темне	помірне	темне	темне	темне
Гофрованість	відсутня	відсутня	відсутня	слабка	слабка
Антоціанове забарвлення жилок	слабке	слабке	слабке	слабке	слабке
Кількість розсічень	відсутнє	відсутнє	відсутнє	відсутнє	відсутнє
Коренеплід: довжина	довгий	середній	довгий	довгий	видовжений
ширина	широкий	широкий	широкий	широкий	широкий
форма	веретено подібний	конічний	циліндричний	циліндрично конічний	конічний

Встановлено, що за формою коренеплоду кращими виявились сорти Уманський 95 та Уманський 99. Вони мали конічну форму відповідно середнього та видовженого розміру, що робить їх придатними для механізованого збирання. Із селекційних матеріалів Уманський 95 та Уманський 99 добром виділені два кращих номери із вирівняними господарсько-цінними ознаками.

Значну роль у формуванні рослини та її врожаю відіграє добре розвинений листовий апарат, через який у процесі фотосинтезу в рослину надходять всі необхідні речовини. У цикорію коренеплідного накопичення інуліну та приріст сирової маси рослини відбувається в другій половині вегетації. Враховуючи такі фізіологічні особливості рослин, за період проведення досліджень були проведені добори біотипів які на нашу думку мають оптимальний довговічний листовий апарат. Біотиби відібрані серед селекційних матеріалів, створених на основі Cassel (ц1-ц3), Sleska (ц4-ц6), Fredonia (ц7-ц8), Cassel×Dagerade (ц15-ц17). Аналіз біоморфології сортів та селекційних матеріалів свідчить про їх гетерогенність за багатьма ознаками (табл. 2). Колір, тип листової розетки і листка, гладкість поверхні листової пластинки – ознаки, що можуть впливати на накопичення органічних речовин, хлорофілу, синтез пластичних речовин і господарську цінність досліджуваних матеріалів.

2. Біоморфологічні ознаки селекційних матеріалів цикорію коренеплідного*

Біоморфологічна ознака	Ц1 – Ц3	Ц4 – Ц6	Ц7 – Ц8	Ц9 – Ц10	Ц11 – Ц12	Ц13	Ц14	Ц15 – Ц17
Плоїдність	диплоїд	диплоїд	диплоїд	диплоїд	диплоїд	диплоїд	диплоїд	диплоїд
Висота рослини	висока	висока	середня	висока	середня	висока	висока	середня
Листова розетка (положення у просторі)	прямоствояча	прямоствояча	прямоствояча	напів-прямоствояча	прямоствояча	прямоствояча	прямоствояча	напів-прямоствояча
Листова пластинка (довжина)	довга	довга	середня	довга	довга	довга	довга	середня
ширина	середня	широке	широке	широке	середня	широке	середня	широка
Інтенсивність зеленого забарвлення	темне	темне	темне	помірне	темне	темне	помірне	темне
Гофрованість	помірна	помірна	помірна	слабка	відсутня	відсутня	відсутня	слабка
Антоціанове забарвлення жилок	відсутнє	відсутнє	слабке	відсутнє	відсутнє	слабке	відсутнє	помірне
Кількість розсічень	відсутнє	відсутнє	відсутнє	відсутнє	відсутнє	відсутнє	відсутнє	відсутнє
Глибина розсічень	відсутнє	відсутнє	відсутнє	відсутнє	відсутнє	відсутнє	відсутнє	відсутнє
Хвилястість	помірна	відсутня	помірна	відсутня	помірна	відсутня	відсутня	помірна
Зубчастість	відсутня	помірна	відсутня	помірна	відсутня	помірна	помірна	відсутня

Примітка.* – селекційний матеріал об'єднаний за походженням

Багато зарубіжних учених, що вивчали біолого-фізіологічні особливості розвитку рослин цикорію коренеплідного схиляються до думки про те, що чим довговічніший листовий апарат рослини, тим краща якість інуліну в коренеплодах [2, 6].

Листовий апарат рослини цикорію формується практично протягом всього періоду життя рослини (на початку вегетації уповільнений ріст листової маси, в другій половині вегетації стрімкий розвиток листової розетки). Із селекційних матеріалів добром виділені три кращих номери із вирівняними господарсько цінними ознаками: Ц1 – Ц3, Ц4 – Ц6 та Ц9 – Ц10.

Упродовж 2013–2014 років визначено динаміку площі листової поверхні рослин з метою дослідження її взаємозв'язку із масою коренеплодів. Обліки по двох кращих номерах, виділених із сортів Уманської дослідно-селекційної станції ІБКіЦБ НААН України та трьох іноземної селекції наведено у табл. 3. При визначенні площі враховували всі листові пластинки, з видаленням відмерлих. Дослідження проводили за методикою Н.А. Плохинського [8].

3. Площа листової поверхні та маса коренеплоду цикорію на кінець місяця у середньому за 2013–2014 рр.

Номер	Площа листової поверхні, см ² /рослину				Маса коренеплоду, г				
	Липень	Серпень	Вересень	Жовтень	Липень	Серпень	Вересень	Жовтень	
A14	4 110	5 480	4 584	2 252	198	337	376	396	
A20	4 291	5 721	4 777	2 404	203	354	401	429	
Ц1 – Ц3	4 217	5 623	4 698	2 342	201	342	382	401	
Ц4 – Ц6	4 301	5 735	4 788	2 413	200	339	379	399	
Ц9 – Ц10	4 496	5 995	4 996	2 577	209	357	408	439	
HIP ₀₅	2013 р	50,23	53,38	48,53	33,68	4,68	5,23	4,76	6,12
	2014 р	56,11	58,17	58,86	43,61	8,34	3,46	6,12	5,25

Із наведених даних видно, що листкова поверхня рослин протягом вегетаційного періоду значно змінювалася, зростаючи до серпня та у незначній мірі зменшувалась за вересень. Слід підкреслити, що в усіх досліджуваних номерів площа листкового апарату була високою і перевищувала аналогічні показники липня. Також на час збирання рослини цикорію за густоти 112 – 117 тис./га мали добре розвинену надземну масу із індексом листкової поверхні 2,5 – 2,9.

Вивчення біологічних особливостей листкового апарату цикорію коренеплідного показало, що всі досліджувані номери мало відрізнялися за площею листкової поверхні. Найбільшу сумарну величину поверхні листків мав номер Ц9 – Ц10, одержаний від іноземних селекційних матеріалів та A20 – виділений із сорту Уманський – 99. Аналогічна залежність спостерігалася і за масою коренеплоду, що підтверджує пряму кореляційну залежність між наростання надземної і підземної частин цикорію.

Висновки. 1. В результаті досліджень класифіковано селекційні матеріали та відібрано біотиби з новими біоморфологічними ознаками,

2. Встановлено динаміку формування фотосинтетичної поверхні та маси коренеплодів між якими виявлено пряму кореляційну залежність;

3. Кращі господарсько цінні ознаки мають номери Ц9 – Ц10 та A20, які можуть бути використані для створення нових сортів-синтетиків.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Яценко А.А., Корниенко А.В., Жужжалова Т.П. Цикорий корнеплодный. — Воронеж: ВНИИСС, 2002. — 135 с.
2. Castano, C.I. Demeulemeester, M.A.C. and De Proft M. 1997. Incompatibility reactions and genotypic identity status of five commercial chicory hybrids. Scientia Horticulturae 72. — S. 1 – 9.

3. Пашнин Б.А. Биохимия цикория / Б.А. Пашнин // В 152Н. Цикорий. Всесоюзный НИИ сырья спиртовой промышленности. — М., 1935. С. 124 – 147.
4. Борисюк В.О., Маковецький К.М. Деякі біологічні особливості цикорію коренеплідного.// Зб.н.п./ Вип. 2/ Кн. 1. Інститут цукрових буряків. — /Київ, 2000. — /С. 144 – 151.
5. DeSimone M, Marocco A, Lucchin M, Parrini P, Morgante M. 1996 A saturated linkage map of chicory (*Cichrium intybus*) using a pseudo-test-cross and AFLP, SAMPL and RAPD markers. *Plant Genome IV*, San Diego, Poster 259.
6. Yin Q, Shen S, Dai S, Wang G, Zhang L. 2008 Study of Factors influencing the Bud Balls of Chicory During Blanching Culture. *J. Southwest University Nat. Sci. Ed.* 30: 82 – 86.
7. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. — М.: Колос. 1985. — 351с.
8. Плохинский, Н. А. Математические методы в биологии /Н.А. Плохинский. — М.: МГУ, 1978. — 226 с.

Одержано 10.11.2014

Аннотация

А.А. Манько, Г.Л. Пинчковский, Ю.В. Новак

БИОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ РАСТЕНИЙ ЦИКОРИЯ КОРНЕПЛОДНОГО

Цикорий корнеплодный – это достаточно уникальная культура. Сложные механизмы наследования полезных признаков, биология цветения (растянутость в периоде), биолого – физиологические процессы накопления инулина и моносахаров и еще много других проблем изучены недостаточно.

В Украине селекцией цикория корнеплодного занимается Институт биоэнергетических культур и сахарной свеклы г. Киев и на Уманской опытно – селекционной станции ИБКиСС НААН Украины. Создано и внесено в Государственный реестр сортов растений пригодных для распространения в Украине пять сортов цикория корнеплодного Уманский – 90, Уманский – 95, Уманский – 96, Уманский – 97, Уманский – 99.

Учитывая результаты исследований зарубежных ученых, состояние изученности, проблемы селекции и генетики цикория корнеплодного в Украине, исследования и изучения биоморфологических особенностей сортов, в качестве исходного материала для селекции имеет особое значение.

Объектом исследований служил исходный материал для селекции цикория корнеплодного. Для достижения поставленной цели решались следующие задачи: проведение оценки и отбор перспективных форм, установление и выявление новых признаков с высокой степенью их проявления.

Проведена классификация селекционных материалов по биоморфологическим признакам. Отобраны биотипы с новыми биоморфологическими признаками, которые будут использованы в селекции цикория.

Изучена динамика нарастания фотосинтетической поверхности и массы корнеплода пяти номеров цикория. Установлено, что более производительный и долговечный листовый аппарат, а также массу корнеплод получены у номеров Ц9 – Ц10 и А20, которые будут использованы для создания новых сортов-синтетиков.

Ключевые слова: *сорт, популяция, признаки, цикорий корнеплодный, номер, биоморфология.*

Annotation

A.A. Manko, G.L. Pinchkovskiy, Y.W. Novak

BIOMORPHOLOGY SIGNS OF PLANT CHICORY ROOT

Chicory root – it is a unique culture. Complex mechanisms of inheritance of useful features, biology of flowering (prolixity in the period), bio – physiological processes of accumulation of inulin and monosaccharides and many other problems are not well understood.

Given the results of the studies of foreign scientists, state of knowledge, the problem of selection and genetics of chicory root in Ukraine, research and study features of varieties, as the starting material for the selection of particular importance.

The object of research served as source material for breeding chicory root. To achieve this goal the following tasks: evaluation and selection of promising forms, establishing and identifying new signs with a high degree of their manifestation.

The classification of breeding materials grounds. Selected biotypes with new signs that will be used to create new varieties. The effect of photosynthetic surface area to mass of roots of different varieties chicory.

Key words: *variety, population, signs, chicory root, biomorphology.*

УДК 633.853.494"324":631.16(477.82)

ЕКОНОМІЧНА ТА ЕНЕРГЕТИЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ СОРТІВ РІПАКУ ОЗИМОГО В ЗАХІДНОМУ ПОЛІССІ УКРАЇНИ

І. С. Дударчук

Волинська державна сільськогосподарська станція ІСГЗП НААН

Найвищі показники економічної та енергетичної ефективності вирощування ріпаку озимого в зоні Західного Полісся досягнуто за системи удобрення $N_{30}P_{90}K_{120} + N_{60(III)} + N_{60(VII)}$ у сорту Дембо за сівби 20 серпня та Чемпіон України 10 вересня.

Ключові слова: *ріпак озимий, прибуток, рентабельність, енергосміність, коефіцієнт енергетичної ефективності.*

У ринкових умовах основним критерієм вибору технології вирощування тієї чи іншої культури є економічна ефективність. Тому конкурентоспроможною буде та технологія, яка забезпечить найбільшу рентабельність та прибуток.

Ефективність сільськогосподарського виробництва сучасних умовах України залежить від використання культур, які забезпечують гарантований збут за високої рентабельності виробництва, що диктується ринковими умовами [1].

З економічного погляду, для сільськогосподарських виробників найдоцільнішим є виробництво і реалізація насіння ріпаку, оскільки рівень рентабельності в цьому разі може становити близько 150 % [2].

Інтенсифікація технології вирощування озимого ріпаку за рахунок внесення добрив та застосування системи захисту рослин призводить до зростання собівартості продукції та зменшення рівня рентабельності. Але це зовсім не означає, що інтенсифікація дає негативні економічні наслідки. Головний показник – чистий прибуток, який зростає при цьому [1, 3].

У зв'язку з цим була зроблена економічна та енергетична оцінка технологій вирощування насіння ріпаку озимого в умовах Західного Полісся за різних систем удобрення, строків сівби та сортів.

Завданням дослідження є вивчення економічної та енергетичної оцінки вирощування насіння ріпаку озимого залежно від рівня мінерального живлення, строків сівби і сортових особливостей в умовах Західного Полісся України.

Методика досліджень. Для вирішення даного завдання впродовж 2009 – 2012 рр. були проведені дослідження у Волинській ДСГДС. Попередник – пшениця озима. Ґрунт – дерново-підзолистий глеуватий супіщаний.