

formed the total number of nodules from 22.7 to 28.8, and the active ones from 19.7 to 24.7 on the root system of plants. The largest total number of nodules was found in Bukovynka variety at the sowing depth of 4–5 cm, while the smallest indicator was identified in Schedra variety at the sowing depth of 2–3 cm. This tendency was observed in all studied varieties and the best conditions were created at the sowing depth of 4–5 cm. The reason for this is decreasing reserves of productive moisture in the upper layer of the soil.

The accumulation of nodule mass was analyzed during all periods of growth and development of kidney beans crops. Thus, during the period of flowering the studied crops of kidney beans in accordance with the variety and the depth of seed placement have accumulated nodule weight from 247.3 to 311.2 mg per plant where the mass of active nodules ranges between 164.4 and 225.2 mg per plant. The highest nodule weight was found in crops of Bukovynka variety at the sowing depth of 6–7 cm (225.2 mg per plant) while at the sowing depth of 2–3 cm this figure decreased to 291.5 mg per plant which is 19.7 mg per plant less. Also it was noted that at the beginning of the vegetation bigger mass of nodules was formed by crops of beans at the sowing depth of 2–3 cm and later at the sowing depth of 6–7 cm.

Indicators of the total and active symbiotic potentials were calculated in accordance with the studied factors in the conditions of the Right-Bank Forest-Steppe. The largest symbiotic productivity was found in crops of Bukovynka variety which at the sowing depth of 4–5 cm have formed the total symbiotic potential within the limits of 4.34 thousand kg per day/ha and the active symbiotic potential on the level of 2.41 thousand kg per day/ha. The lowest total symbiotic potential in the research – 3.65 thousand kg per day/ha, we have identified in crops of Schedra variety at the sowing depth of 2–3 cm. It was established that in accordance with the depth of seed placement the correlation between the total and the active potentials differed.

Therefore, in the conditions of Right-Bank Forest-Steppe the highest symbiotic productivity was discovered in crops of Bukovynka variety which at the sowing depth of 4–5 cm have formed the total symbiotic potential in number of 4.34 thousand kg per day/ha and the active symbiotic potential on the level of 2.41 thousand kg per day/ha.

Key words: kidney bean, variety, phases of growth and development, symbiotic productivity.

УДК: 633.78:631.53.027.2

ОЦІНЮВАННЯ СЕЛЕКЦІЙНИХ НОМЕРІВ ЦИКОРІЮ КОРЕНЕПЛІДНОГО ЗА ХІМІЧНИМ СКЛАДОМ В ПРОЦЕСІ ЗБЕРІГАННЯ

**В.П. Миколайко, кандидат сільськогосподарських наук
Уманський національний університет садівництва**

Наведено результати оцінювання селекційних номерів цикорію коренеплідного за хімічним складом в процесі зберігання. Дослідження показали, що в селекційних номерах при зберіганні основні вивчені ознаки варіюють — за вмістом сухих речовин від 26,0% до 31,0%, утриманням полісахариду інуліну від 11,9% до 15,5%; вмістом відновлюючих цукрів від 0,40% до 1,10% до маси сирової речовини. Проведення доборів за цими ознаками в наступних поколіннях дозволить утримувати індивідуальну мінливість, накопичувати цінні властивості і підвищувати ефективність селекційної роботи.

Ключові слова: цикорій коренеплідний, селекційні номери, форма коренеплоду, зберігання, сухі речовини, відновлюючі цукри, інулін.

Постановка проблеми. Цикорій коренеплідний (*Cichorium intybus* L. *var. sativum* Lam.) — цінна харчова, технічна та лікарська рослина. Коренеплоди і листя рослин цикорію містять корисні речовини: білок, цукор, каротин, вітаміни групи В, аскорбінову кислоту, глікозид інтібін, що має специфічний гіркуватий смак, дубильні речовини, мінеральні солі, органічні кислоти, холін, а також цінний полісахарид — інулін, який при розщепленні дає фруктозу. У квітах знайдено кумаринові глікозиди, в молочному соусі — гіркі речовини (лактucin, лактуконікрін) та ін. [1,2].

Так, каво-цикорна промисловість представляє вимоги підвищеного вмісту в коренеплоді інуліну як основного поживно-смакового субстрату, підвищеного вмісту глюкозиду інтібіну, який надає цикорному напою специфічних «кавових» смаку й ароматичних властивостей, а також зниженого вмісту білка, що погіршує якість напою і дає неприємну муть.

Цукрова промисловість зацікавлена у високому відсотковому вмісту інуліну та інших розчинних вуглеводів, які легко переходять у цукор, і в малому - інтібіну, що надає продуктам гіркового смаку та білків, що сприяють утворенню меляси та ускладнюють одержання цукру [3].

При виробництві чистого інуліну переробна промисловість зацікавлена, насамперед у тому, щоб вміст цього вуглеводу в коренеплодах був якомога більший.

Нині різко зросла нагальна потреба у виробництві великої кількості енергоресурсів. Водночас забезпеченість ними в кожній країні різна. Більшість країн, зокрема Україна, імпортують енергоносії із-за кордону. З метою зменшення залежності від імпортних енергоносіїв здійснюється пошук відновлюваних джерел енергії. Сьогодні більш як 50 країн світу законодавчо підтримують розвиток відновлюваних джерел енергії, шукаючи альтернативи традиційному паливу. Одними з таких видів є біологічні види палива.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. З огляду на важливість відновлюваних джерел енергії цикорій має великі перспективи для використання у фітоенергетиці як цінна сировина для виробництва біоетанолу. Він здатний забезпечувати 3200—3300 л/га етанолу. За цим показником цикорій значно переважає пшеницю озиму (2700—2800 л/га) та наближається до картоплі (3500—3600 літрів на гектар). Однак для того, щоб досягти бажаних результатів у використанні цикорію коренеплідного як сировини для біоетанолу необхідно провести велику селекційну поліпшуючу роботу з культурою, створити сорти, що мали б урожайність коренеплодів на рівні 48,0—54,0 т/га та підвищений вміст інуліну [4].

Залежно від виду кінцевого продукту переробна промисловість ставить різні вимоги до хімічного складу коренеплодів.

Спиртова промисловість, подібно до цукрової, зацікавлена у високому вмісту розчинних вуглеводів як основному вихідному матеріалу для спирту, розчинних білків, як живильному субстрату для розвитку дріжджових культур при бродінні цукру, та солей фосфору і калію, необхідних для успішного розмноження дріжджів [3].

Таким чином, при вирощуванні цикорію в якості сировини для

промислової переробки, хімічний склад коренеплоду має першочергове значення.

Враховуючи вимоги сьогодення і кризову ситуацію на ринку біопалива, розроблено ряд науково-технічних програм Національної академії аграрних наук України стосовно створення нових сортів і гібридів сільськогосподарських культур, зокрема нових сортів цикорію коренеплідного. А тому перед селекціонерами першочерговим завданням є створення високопродуктивних сортів, адаптованих до різних ґрунтово-кліматичних умов, тривалістю періоду вегетації не більше 150–170 днів, стійких до хвороб і шкідників, здатних забезпечувати врожайність коренеплодів 35–45 т/га та вміст інуліну в коренеплодах 17–20 % [5].

Мета роботи. Визначити і оцінити за хімічним складом селекційні номери цикорію коренеплідного в процесі зберігання.

Методика досліджень. За вихідний матеріал використано селекційні номери та сорти цикорію коренеплідного, які в результаті селекційної роботи було отримано на Уманській дослідно-селекційній станції Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН: Уманський-90 з подовженою формою коренеплоду, Уманський-95, Уманський-97 та Уманський-99 з конусоподібної формою коренеплоду і Уманський-96 з циліндричною формою коренеплоду, які занесено до Державного реєстру сортів рослин України, а також селекційні номери, відібрані з сортозразків, інтродукованих з Польщі (*Sleska* з подовженою формою коренеплоду), Угорщини (*Fredonia* — з конусоподібної формою коренеплоду) і Франції (*Cassel x Dagerade* з циліндричною формою).

Експериментальні дослідження виконано на Уманській дослідно-селекційній станції ІБКІЦБ та агробіостанції Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини в 2010–2015 рр. Селекційні номери та сорти цикорію коренеплідного вирощували на лісових темно-сірих і опідзолених важкосуглинистих чорноземах з вмістом гумусу 2,7–3,5 %, розташованих в Лісостеповій зоні України

Клімат зони помірно-континентальний з нестійким зволоженням. Середньорічна температура повітря + 7,0 °С. Середньорічна кількість опадів 500–640 мм. Максимальне випадання опадів відзначено в червні–липні, мінімальне — в січні і лютому.

Для визначення зміни хімічного складу селекційних номерів цикорію коренеплідного в процесі зберігання використовували коренеплоди, які зберігалися в поліетиленових мішках місткістю 50 кг з плівки завтовшки 150 мк у сховищі.

Вміст відновлюючих цукрів і інуліну в коренеплодах визначали методикою за Х. Н. Починком [6], сухі речовини в сокові коренеплоду — за допомогою рефрактометра.

Статистичний обрахунок даних проводили методом дисперсійного аналізу за Фішером [7].

Результати досліджень. Після збирання маточні коренеплоди під час зберігання «продовжують жити», де проходять складні ферментативні процеси, з яких важливим є дихання, з виділенням вуглекислого газу та

води, що утворюються шляхом окиснення органічної речовини цукру, органічних кислот, жирів, тощо під впливом відповідних ферментів [8,9].

З літературних джерел відомо [10, 11], що зміна вмісту сухої речовини та відновлюючих цукрів у коренеплодах при тривалому зберіганні залежить від інтенсивності та спрямованості процесів дихання.

Враховуючи вище сказане, необхідно було встановити, як змінюється біохімічний склад у динаміці залежно від форми коренеплоду сортозразків цикорію коренеплідного. За дослідженнями визначено, що зміна вмісту сухої речовини та моноцукрів в коренеплодах під час їхнього тривалого зберігання залежать, в першу чергу, від генотипу (рис. 1, 2).

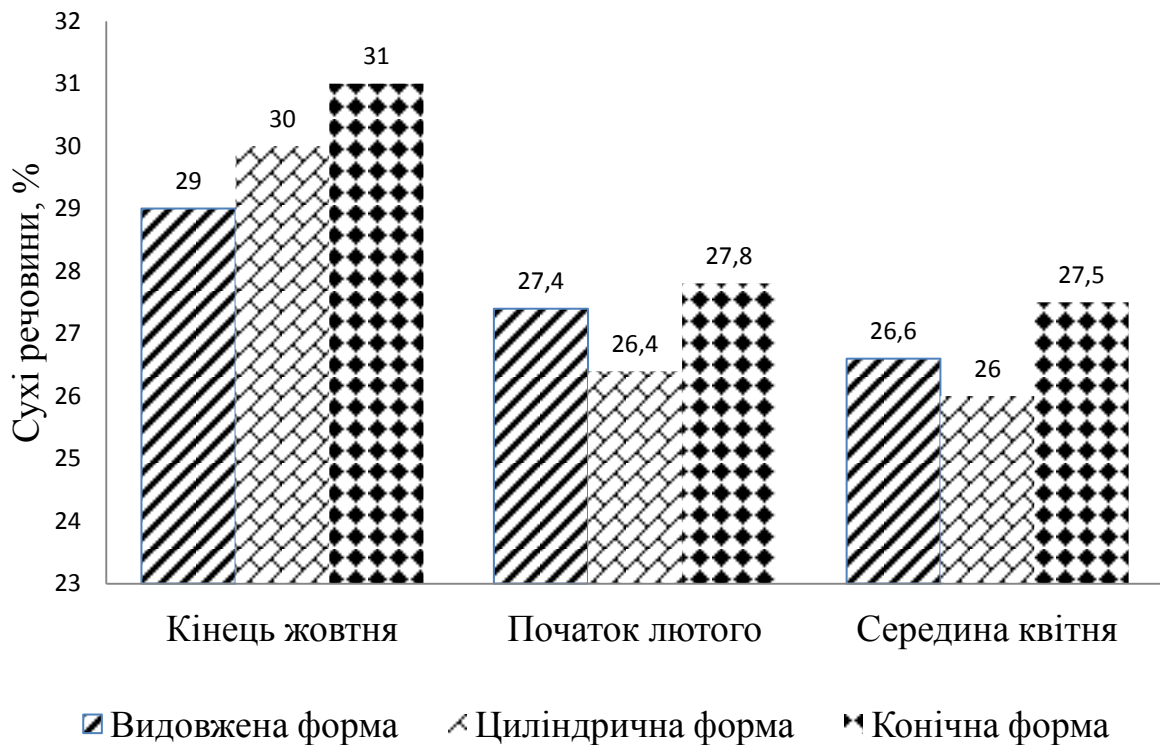


Рис 1. Зміна вмісту сухих речовин селекційних номерів цикорію коренеплідного під час зберігання, %

У середньому, за роки досліджень, відмічено тенденцію до поступового зменшення вмісту сухої речовини за всіма варіантами. В перший період зберігання (кінець жовтня – початок лютого) у коренеплодах з видовженою формою цей показник зменшувався. В другий період, аж до кінця терміну зберігання (середина квітня) було зафіксовано аналогічну тенденцію. Сортозразки цикорію коренеплідного з циліндричною і конічною формами в другий період зберігання (початок лютого – середина квітня) майже не змінювались, а зменшення сухої речовини спостерігалось лише на 0,4 та 0,3 % відповідно, що не достатньо при $HP_{0,5} = 2,2$.

За вмістом відновлюючих цукрів на початку зберігання сортозразки цикорію коренеплідного з видовженою формою перевищували сортозразки з циліндричною і конічною формою відповідно на 0,57 та 0,44% (рис. 2), що статистично підтверджено $HP_{0,5} = 0,15$.

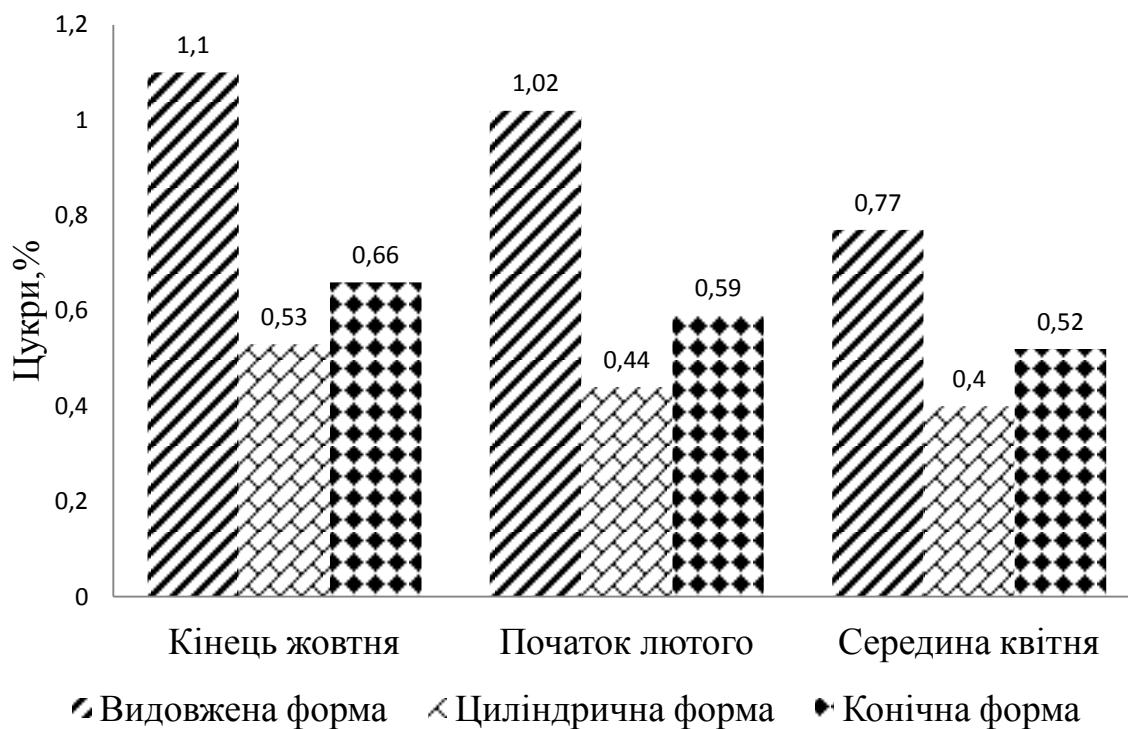


Рис 2. Зміна вмісту відновлюючих цукрів селекційних номерів цикорію коренеплідного під час зберігання, %

У процесі зберігання коренеплідів спостерігалася така ж тенденція, як і з вмістом сухих речовин, зокрема поступове зменшення відновлюючих цукрів. Лише в селекційних номерах коренеплідів з видовженою формою, у середині квітня відмічалася значне зниження відновлюючих цукрів, до 0,77%.

Сума цукрів при зберіганні сортозразків і сортів цикорію коренеплідного становила від 13,6 до 18,05 % і мала таку ж залежність як і за вмістом відновлюючих цукрів.

Полісахарид інулін є основною речовиною, завдяки якій культивується цикорій. Накопичення інуліну в коренеплодах відбувається протягом усього періоду вегетації і досягає свого оптимального вмісту в кінці вересня на початку жовтня місяців, на період технічної стиглості сортів, з масовим всиханням нижніх листків.

Більш низький вміст інуліну, в середньому за роки досліджень, при зберіганні коренеплідів, відмічено в варіантах з видовженою формою коренеплоду, який становив 11,9–12,1% до маси сирої речовини, тоді як високий вміст інуліну відмічено у селекційних номерах з конічною формою — 15,3– 15,5 % до маси сирої речовини (рис. 3).

Досліджувані селекційні номери з циліндричною формою мали проміжні показники вмісту інуліну, і в середньому, за роки досліджень, при зберіганні коренеплідів становили від 13,6 до 13,9 % до маси сирої речовини.

Під час зберігання коренеплідів за вмістом інуліну істотно не змінювався в усіх варіантах.

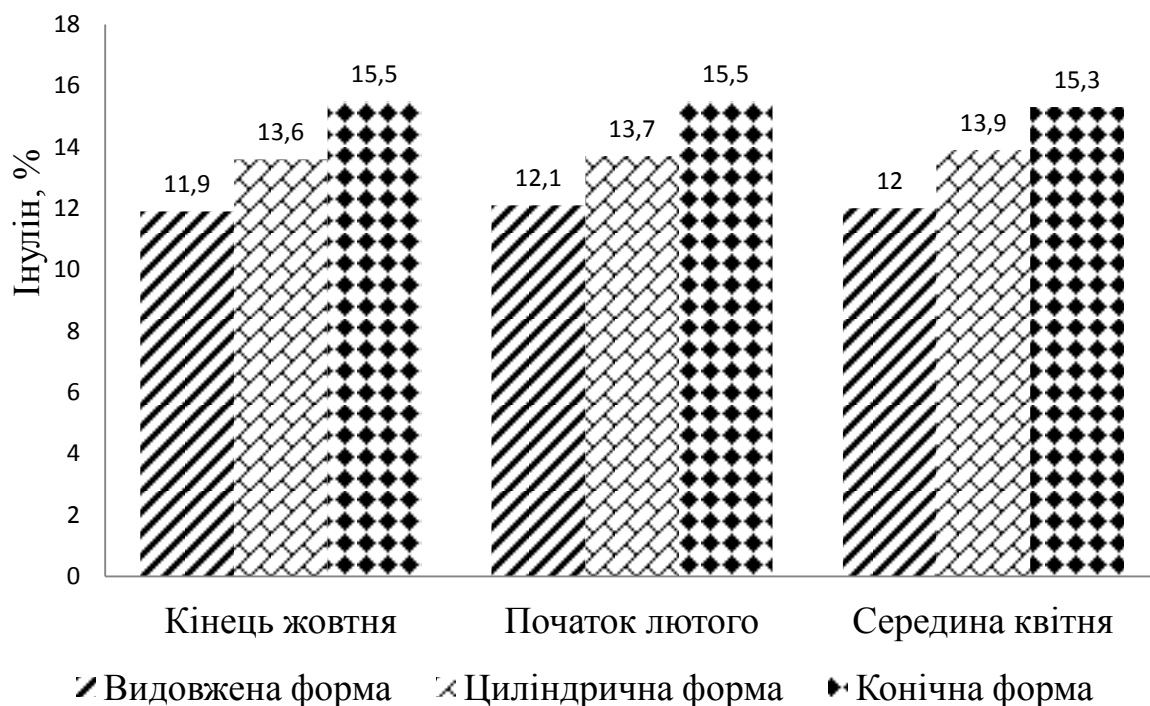


Рис 3. Зміна вмісту інуліну селекційних номерів цикорію коренеплідного під час зберігання, % до сирової маси ($НІР_{0,5} = 0,7$)

Результати досліджень (рис.1 і 3) підтверджують закономірність, що за підвищення накопичення сухої речовини в коренеплодах цикорію коренеплідного водночас зростає і вміст інуліну, що узгоджується з твердженнями В.О. Борисюка [12].

Висновки. Встановлено, що у генотипів цикорію коренеплідного в перші 3 місяці зберігання поступово зменшується вміст сухої речовини, однак впродовж наступних 2 місяців цей показник істотно майже не змінюється.

Також слід зазначити, що у процесі зберігання коренеплодів спостерігалася поступове зменшення відновлюючих цукрів. При цьому, у селекційних номерах коренеплодів з видовженою формою навесні відмічено значне зниження — до 0,77%.

Встановлено, що вміст інуліну під час зберігання коренеплодів впродовж 5 місяців істотно не змінюється.

Проведення доборів за цими ознаками в наступних поколіннях дасть змогу проводити індивідуальну мінливість, і при цьому підвищувати ефективність селекційної роботи.

Література

1. Шичева Л. А Ботаническое описание цикория / Л.А. Шичева // Цикорий. — М.: Изд-во ВНИИ сырья спиртовой промышленности, 1935. — С.17 – 25.
2. Яценко А.А. Цикорий коренеплодный / А.А.Яценко, А.В.Корниенко, Т.П. Жужжалова. — Воронеж: ВНИИСС, 2002. — 135 с.
3. Вьюнова О.М. Хозяйственное значение, химический состав и

целібные свойства цикорія / О.М. Вьюнова, Т.Ю Полянина. // Экологические проблемы современного овощеводства и качество овощной продукции : сб. науч. тр. — М.: ФГБНУ ВНИИО, 2014. — Вып. 1.— С. — 198 – 201.

4. Труш С.Г. Методи отримання вихідних селекційних матеріалів цикорію коренеплідного / С.Г. Труш // Цукрові буряки. — 2005. — № 2. — С. 16 – 17.

5. Яценко А.О. Цикорій: біологія, селекція, виробництво і переробка коренеплідів / А. О. Яценко. — Умань, 2003. — 157 с.

6. Починок Х. Н. Методы биохимического анализа растений / Х.Н. Починок. — К.: Наук. думка, 1976. — 336 с.

7. Fisher R.A. Statistical methods for research workers. / R.A. Fisher. — New Delhi: Cosmo Publikations, 2006. — 354 p.

8. Осокіна Н.М. Технологія зберігання і переробки продукції рослинництва: підручник / Н. М. Осокіна, Г. С. Гайдай – Умань, 2005. — 614 с.

9. Найченко В. М. Технологія зберігання і переробки плодів та овочів з основами товарознавства: підручник / В. М. Найченко, О. С. Осадчий – К.: Школяр, 1999. — 502 с.

10. Паншин Б.А. Биохимия цикорія / Б.А. Паншин // Цикорій. — М.: Издательство ВНИИ сырья спиртовой промышленности, 1935. — С. 88 – 91.

11. Каспарова С.А. Биохимические процессы, совершающиеся в корнях цикорія при хранении. — М., Биохимия, 1938. — Т. 3. — Вып. 2. — С. 142–144.

12. Борисюк В.О. Взаємозв'язок сухої речовини та інуліну в коренеплодах цикорію коренеплідного / В.О. Борисюк, К.А. Маковецький, А.О. Яценко // Цукрові буряки. — 2001. — №3. — С. 8–9.

References

1. Shilov L. Botanycheskoe description tsykoryya / La sycheva // (1935) Chicory. — М.: Publishing vnii spyrtovoy raw materials industry, 1935. — P.17 – 25. (in Ukrainian).

2. A. Yatsenko Chicory root / A.Yatsenko, A. Korniyenko, T. Zhuzhzhhalova (2002). — Voronezh: VNYYS, 2002. — 135 P. (in Ukrainian).

3. A. Vyunova Hozyaystvennoe importance, himicheskij composition and properties tselebnye tsykoryya / AN Vyunova, T.YU Polyanyna. // (2014) Environmental problems sovremennoho ovoshevodstva and Quality ovoschnoy products (Sbornyk nauchnyh labor, issue 1). — М.: FHBNU VNI, 2014 —AS – 198 – 201. (in Ukrainian).

4. Trush S. Methods of initial breeding material Chicory Root / SG Trush // (2005) Sugar beet. — 2005.— № 2. — P. 16 – 17. (in Ukrainian).

5. A. Yatsenko Chicory: biology, breeding, production and processing of beet / AA Yatsenko. — Uman, 2003. — 157 p. (in Ukrainian).

6. Pochinok H. Methods of analysis biochemically plants / H. Pochinok. — К.: Science. opinion, 1976. — 336 p. (in Ukrainian).

7. Fisher R.A. Statistical methods for research workers. (2005) / R.A. Fisher. — New Delhi: Cosmo Publikations, 2006. — 354 p.

8. M. Osokina Technology storage and processing of plant products: Textbook / N. Osokina, GS Gaidai – Uman, 2005. - 614 p. (in Ukrainian).

9. Naychenko V. Storage Technology and processing of fruits and vegetables with the basics of commodity: Textbook (1999) / V. Naychenko, O. Osadchiy –

К.: Schoolboy, 1999.– 502 p. (in Ukrainian).

10. Y. Panshin Biochemistry tsykoryya (1935) / B. Panshyn // Chicory. – M.: Publishing VNIИ spyrtovoy raw materials industry, 1935. – S. 88 – 91. (in Ukrainian).

11. Kasparov S. Byohymycheskiye processes, sovershayuschyeya in Cornish tsykoryya in storage. (1938) – M., biochemistry, 1938, V.3, V.2. – P. 142– 144.

12. Borysiuk V. Relationship solids and inulin in chicory roots Root / V. Borysiuk, K. Makovetskiy, A. Yatsenko // Sugar beet.– 2001. – №3. – P. 8–9. (in Ukrainian).

Одержано 25.11.2015

Аннотация

Миколайко В.П.

Оценка селекционных номеров цикория корнеплодная по химическому составу в процессе хранения

Приведены результаты оценки по химическому составу селекционных номеров цикория корнеплодного в процессе хранения. В среднем за годы исследований, просматривается тенденцию к уменьшению содержания сухого вещества по всем вариантам. В первый период хранения (конец октября - начало февраля) в корнеплодах с удлиненной формой этот показатель уменьшался. Во второй период, до конца срока хранения (середина апреля) было зафиксировано аналогичную ситуацию. Сортообразцы цикория корнеплодного с цилиндрической и конической формами во второй период хранения (начало февраля - середина апреля) почти не менялись, а уменьшение сухой массы наблюдалось лишь на 0,4 и 0,3% соответственно.

В результате исследований по содержанию восстановительных сахаров сортообразцов цикория корнеплодного с удлиненной формой превышают сортообразцы с цилиндрической и конической формой соответственно на 0,57 и 0,44%. В период хранения корнеплодов наблюдается такая же тенденция, как и с показателем сухого вещества к уменьшению восстановительных сахаров. Только в селекционных номерах корнеплодов с удлиненной формой, во второй период наблюдается значительное снижение восстановительных сахаров до 0,77%.

Более низкое содержание инулина, в среднем за годы исследований, при хранении корнеплодов, отмечено в вариантах с удлиненной формой корнеплода, который составил 11,9-12,1% к массе сырого вещества, тогда как высокое содержание инулина отмечено в селекционных номерах с конусообразной формой - 15,3- 15,5% к массе сырого вещества. Исследуемые селекционные номера с цилиндрической формой имели промежуточные показатели содержания инулина, и в среднем за годы исследований, при хранении корнеплодов составляли от 13,6 до 13,9% к массе сырого вещества. При хранении корнеплодов по содержанию инулина наблюдается тенденция к его увеличению во всех вариантах. Возможно это обусловлено уменьшением содержания в маточных корнеплодах сухих веществ и восстанавливаемых сахаров.

Исследования показали, что в селекционных номерах при хранении основные изученные признаки варьируют - по содержанию сухих веществ от 26,0% до 31,0%, содержание полисахарида инулина от 11,9% до 15,5%; содержание восстановительных сахаров от 13,6% до 18,1% к массе сырого вещества. Проведение отборов по этим признакам в следующих поколениях позволит удерживать индивидуальную изменчивость, накапливать ценные свойства и повышать эффективность селекционной работы.

Ключевые слова: цикорий корнеплодный, селекционные номера, форма корнеплода, хранения, сухие вещества, восстанавливающие сахара, инулин.

Annotation

Mykolayko V.P.

Evaluation of chicory root selection numbers by the chemical composition in the process of storage

The article is present the results of the evaluation of Chicory Root selection numbers by the chemical composition in the process of storage. There is the tendency of gradual reduction

of dry matter for all variants on average of the research years are noted. During the first storage period (end of October - beginning of February) this indicator is decreased in roots with elongated form. In the second period, until the end of storage period (mid-April) were observed a similar situation. Chicory Root varietal samples with cylindrical and conical forms in the second storage period (beginning of February - mid April) almost did not change, and dry weight reducing was observed only on 0.4 and 0.3% respectively.

A result of researches by the content of reconstructive-regenerative sugars of Chicory Root varietal samples with elongated form is exceed varietal samples with cylindrical and conical forms, respectively, on 0.57 and 0.44%. In the period of roots storage is observed the same tendency as with dry matter index to the gradual reduction of reconstructive-regenerative sugars. Only in the selection numbers with elongated form roots, in the second period there is a significant reduction of reconstructive-regenerative sugars up to 0.77%.

On average of research years the lower inulin content, during root storage, seen in variants with elongated form of root, which was 11,9-12,1% to weight of raw material, while the high content of inulin is observed in selection numbers with conical form - 15,3- 15,5% to weight of raw material. Selection numbers with cylindrical form have intermediate indicators of inulin content, and on average of research years, during of roots storage is ranged from 13.6 to 13.9% to weight of raw material. During roots storage by the inulin content is showed the tendency to its increase in all variants. Perhaps this is due to the reduction of uterine roots dry matters and restoring sugars.

In selection numbers during the storage the basic studied features are varied – by the content of dry matter from 26.0% to 31.0%, polysaccharide inulin keeping from 11.9% to 15.5%; reconstructive-regenerative sugar content from 13.6% to 18.1% to weight of raw material. Holding of selections by these features in subsequent generations will receive the individual variability, accumulate the valuable properties and increase the efficiency of selection work

Key words: Chicory Root, selection numbers, root form, storage, dry matter, restoring sugar, inulin.

УДК 633.11:631.51

ВПЛИВ СПІВВІДНОШЕННЯ ОСНОВНИХ ЕЛЕМЕНТІВ МІНЕРАЛЬНОГО ЖИВЛЕННЯ НА УРОЖАЙНІСТЬ РІЗНИХ ГЕНОТИПІВ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ В КОНТРАСТНІ ЗА ПОГОДНИМИ УМОВАМИ РОКИ

Л.А. Бурденюк-Тарасевич, доктор сільськогосподарських наук

М.В. Бузинний

**Білоцерківська дослідно-селекційна станція Інституту
біоенергетичних культур і цукрових буряків НААНУ**

Досліджувалася ефективність використання мінеральних добрив з різним співвідношенням NPK під передпосівний обробіток ґрунту в контрастних за погодними умовами вегетації озимої пшениці 2012–2015 років. Проведена оцінка адаптивного потенціалу 12 сортів білоцерківської селекції на фоні їх взаємодії з різними агроекологічними факторами. Дані будуть використані для агрономічного супроводу при впровадженні сортів у виробництво.

Ключові слова: пшениця, сорт, генотип, адаптивний потенціал, добрива, погодні умови вегетації.