

## ДОСЛІДЖЕННЯ ХІМІЧНОГО СКЛАДУ СОРТІВ БАТАТУ, ЯКІ ВИРОЩУЮТЬ В УКРАЇНІ

**В. Г. ЮКАЛО**, доктор біологічних наук, професор;

**О. Є. МЕЛЬНІЧУК**, кандидат технічних наук, доцент;

**В. Р. СЕЛЬСЬКИЙ**, кандидат біологічних наук, доцент

(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя)

**Анотація.** У статті проаналізовано обсяги світового виробництва однієї з найважливіших і найпоширеніших бульбоплідних культур – батату, а також умови вирощування та культивування. Відомо багато сортів батату, кожен із яких має характерні смакові якості й зовнішній вигляд. Оскільки не існує офіційної сортової класифікації, тому залежно від сорту та складу ґрунту можуть утворюватися різні за формою та забарвленням бульби, хімічний склад, яких обумовлений сортовими особливостями та умовами вирощування.

У роботі досліджено й проведено детальний аналіз хімічного складу сортів батату, які вирощуються в умовах Лісостепу та Полісся України; а також зроблено порівняльну оцінку із сортами, які культивують в інших країнах. Отримані результати показали, що, попри відсутність батату в реєстрі рекомендованих сортів рослин України, його можна вважати на сьогодні перспективною культурою для вирощування, не тільки на присадибних ділянках, але й у промислових масштабах.

**Ключові слова:** батат, бульбоплідна культура, «солодка картопля», сорти батату, тіамін, рибофлавін, холін, ніацин, фолієва та аскорбінова кислоти.

**Постановка проблеми в загальному вигляді.** Хоча ми й не є жителями спекотних тропічних і субтропічних країн, напевно, кожен із нас чув що-небудь про батат і його корисні властивості. В Україні його називають «солодкою картоплею», але біологічні властивості цих рослин не мають спільних ознак.

На сьогодні батат є однією із найважливіших і найпоширеніших бульбоплідних культур у світовому землеробстві. Для багатьох тропічних країн він став заміником картоплі, оскільки це високоврожайна бульбоплідна культура. Батат походить із Південної Америки, а в Європу його завіз ще Христофор Колумб. Проте одним із лідерів виробництва вважається Китай. За даними FAO [1], світове виробництво батату 2014 р. становить 127 млн тонн.

Батат належить до родини берізкових (Convolvulaceae). Із понад 400 відомих видів роду *Ipomea* лише один *batatas*, разом із

багатьма різновидами та сортами має господарське значення. Ця рослина багаторічна, схожа на берізку польову, але має більші за розміром листки та утворює довгі повзучі стебла завдовжки до 5 метрів. Листки прості, черешкові. Окремі сорти батату можуть квітнути. Квітки рожевого або світло-фіолетового забарвлення схожі на іпомею (квіткову культуру).

Бульби батату кореневого походження. Тому не зеленіють на сонці, соковиті, мають ніжну і тонку шкірку, проте не мають підібних до картоплі виражених вічок, а паростки розвиваються із прихованих бруньок.

Батат належить до тепло- та світлолюбивих культур короткого світлового дня. Рослини добре ростуть і розвиваються за температури не менше 20 °С, а оптимальною є 25...30 °С. У разі зниження температури до 10 °С рослини припиняють ріст, а при 0 °С – гинуть. Рослини батату погано витримують затінок – значно зменшується урожайність.

Також батат належить до посухостійких рослин і зовсім не витримує перезволоження [2].

Відомо багато сортів батату, кожен із яких має характерні смакові якості й зовнішній вигляд. Спільними для всіх сортів батату є: цілий ряд корисних властивостей, що дозволяють використовувати продукт не тільки в їжу, але і як лікарський засіб для зміцнення організму та профілактики захворювань.

Лише в Китаї вирощують близько ста різних сортів батату. Дуже часто назви сортів невідомі, оскільки не існує офіційної сортової класифікації. Залежно від сорту, складу ґрунту бульби можуть утворюватися різні за формою (округлі, овальні, видовжені) та забарвленням (білі, помаранчеві, рожеві). Хімічний склад бульб обумовлений сортовими особливостями та умовами вирощування.

У тропічних країнах батат вирощують як багаторічну рослину, маса бульб за декілька років сягає до 10 кг, проте в умовах помірного клімату, як свідчить досвід науковців, його можна культивувати лише як однорічник, оскільки це теплолюбива рослина, яка не витримує низьких температур [3].

В Україні достатньо великі можливості вирощування батату ґрунтуються на достатньому вегетаційному періоді, який необхідний для формування бульбоплодів в умовах Лісостепу та Південного Полісся [2, 3].

Батат можна поділити на три великі групи – десертний, кормовий і овочевий. У кормових сортах м'якуш білий і має водянистий смак. Овочеві сорти – солодкі, їх м'якуш кремового або жовтуватого кольору. М'якуш десертних сортів червоний або помаранчевий, смак солодкий і насичений. Солодкі сорти батату схожі за смаком на диню, банан або на каштани. Існує також такий сорт батату, який не має овочів, а тільки нарощує вегетативну наземну масу, його вирощують у Японії [3].

Солодка картопля використовується в кухнях усього світу. Її споживають у сирому, запеченому та вареному вигляді. В Уганді сушений батат використовують для приготування чаю [2, 3]. Жителі Японії та Китаю люблять вживати цілий запечений батат [3]. Взимку в Китаї готують суп із імбиром і бататом, його вважають зігріваючим. Корейці із

«солодкої картоплі» готують прозору лапшу [2, 3]. В окремих провінціях Східної частини Конго, солодка картопля традиційно переробляється в борошно, яке використовують як основу для різних харчових продуктів і тістечок.

Оскільки зберігати свіжий батат важко протягом тривалого часу та певні способи обробки добре розв'язують цю проблему – створюються найсприятливіші умови для зберігання та транспортування продуктів його переробки. Збитки під час зберігання зводяться до нуля, зростає вартість продуктів і створюються нові ринки збуту продукції. Отже, споживачі можуть використовувати продукти переробки батату впродовж року.

На переробку в продукти харчування найчастіше використовують батат з помаранчевим м'якушем. До основних і найбільш поширених продуктів переробки батату можна зарахувати: випічку, борошно, перші та другі страви, десерти (суфле, пастила, повидло), цукор, молоде листя та стебла, які після попередньої підготовки та варіння використовують для приготування салатів; з насіння отримують заміник кави.

Підвищена увага до цього субтропічного овочу пов'язана з цілим рядом причин: по-перше, з кожним роком у всьому світі зростають обсяги вирощування батату; по-друге, він належить до сировини, яка погано зберігається, тому виникає необхідність її переробляти; і, по-третє, страви, які готують із батату, екологічно чисті, мають хороший смак, дієтичні й лікувальні властивості.

**Формування цілей статті.** Вивчення хімічного складу бульб батату сортів, які культивуються в Україні, порівняльна характеристика із сортами інших країн і подальше використання одержаних результатів для подальших досліджень.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Для досліджень було обрано три кращі сорти батату, які вирощують в умовах Лісостепу та Полісся України.

*Джорджія ред* – сорт сильнорослий, кущі добре покриті листям, листки серцевидні, темно-зелені з червоно-фіолетовим відтінком. Бульби округло-овальної форми (200–500 г),

жовто-коричневі, інколи з червонуватим відтінком, м'якуш кремового кольору з фіолетовими та оранжевими плямами. Сирі бульби на смак солодкуваті, крохмалисті. Врожайність висока й залежить від агротехніки та погодних умов 200–400 ц/га.

*Хат-бей* – сорт сильнорослий, добре галузиться подібний до Джорджії ред. Листки серцевидні черешкові, зеленого кольору. Бульби білі округло-овальної форми, вагою – 150–400 г. М'якуш ніжно білого кольору з кремовим відтінком, солодкий на смак.

Бульби можна вживати в сирому вигляді. Урожайність висока – 150–350 ц/га.

*Бетті* – сорт середньостиглий, кущ добре розгалужений, листки пальчасто-розсічені з червоно-фіолетовим відтінком. Бульби рожеві овальної форми вагою 100–350 г. М'якуш оранжевий, однорідний, на смак солодкуватий, крохмалистий. Урожайність до 300 ц/га.

У табл. 1 подано хімічний склад клубнів батату, що культивується в Україні та в інших країнах.

Таблиця 1

## Хімічний склад сортів батату

Показники	Одиниця виміру	Країни					
		Індія, [4, 5]	США [4, 6]		Україна*		
			Jersey	Porto Rico	Джорджія Ред	Бетті	Хай Бет
Масова частка							
– вологи	%	68,5	67,0	70,0	69,3	68,7	69,1
– білків		1,2	2,0	2,0	1,2	1,9	2,1
– жирів		0,3	0,2	0,2	0,3	0,3	0,2
– вуглеводів		28,2	27,0	22,1	23,8	25,5	24,6
Мінеральні речовини							
– P	мг/100 г	50	51	54	48	61	59
– Ca		20	60	36	47	37	58
– Fe		2,8	0,9	0,9	3,0	2,3	2,6
– Na		9,0	40,0	60,0	19,5	22,0	37,6
– K		393	390	430	300	336	379
Масова частка вітамінів							
– аскорбінова кислота	мг/100 г	24	32	18	25	28	26
– тіамін		0,08	0,10	0,20	0,10	0,21	0,17
– рибофлавін		0,04	0,02	0,03	0,05	0,04	0,03
Калорійність	ккал	120,0	116,0	101,0	101,0	118,0	114,0

**Примітка.** \*Досліджували хімічний склад сортів батату, які культивують в Україні, а всі інші сорти були взяті для порівняльної характеристики з наукової літератури.

Аналізуючи одержані результати, зробимо такий висновок: сорти батату культивовані в Україні за вмістом вологи, білків, жирів і вуглеводів подібні до сортів, що культивують в Індії та сорту Jersey (США);

- за масовою часткою мінеральних речовин досліджувані сорти містять утричі більше заліза, ніж сорти, культивовані у США; а сорт *Бетті*, на відміну від інших сортів, містить більше фосфору в 1,1 раза;

- масова частка аскорбінової кислоти у 1,2 раза більша, ніж у сорті Jersey (США), та

в 2 рази ніж у сорті Porto Rico (США);

- масова частка тіаміну приблизно однакова, що й у сорті Porto Rico (США), але майже у 2,6 раза більша, ніж у сортах, що культивуються в Індії;

- масова частка рибофлавіну майже однакова в усіх сортах незалежно від країни, в якій вони вирощені.

**Висновки із зазначених проблем і перспективи подальших досліджень.** Отримані результати показали, що, незважаючи на відсутність батату в реєстрі рекомендованих

сортів рослин України, його можна вважати наразі перспективною культурою для вирощування не тільки на присадибних ділянках, але й у промислових масштабах.

Дослідження нетрадиційних видів сільськогосподарської сировини, розробка технології їх переробки з максимальним збереженням біологічно активних речовин у готових продуктах – усе це є важливим завданням при створенні продуктів оздоровчого та профілактичного призначення.

### ЛІТЕРАТУРА

1. Food and Agriculture Organization of the United Nations [Електронний ресурс]: Режим доступу: <http://www.faostat.fao.org>. – Назва з екрана.
2. Національний еколого-натуралістичний центр [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.nenc.gov.ua/old/index.php?q=324>. – Назва з екрана.
3. Пінчук М. О. Батат – екзотичний овоч / М. О. Пінчук // Паросток. – 2010. – № 1 (65). – С. 21–24.
4. Наместников А. Ф. Технология консервирования субтропических и тропических фруктов и овощей : учеб. пособие / Наместников А. Ф., Загибалов А. Ф., Зверькова А. С. – Киев ; Одесса : Вища шк., 1996. – 345 с.
5. Химический состав пищевых продуктов: справочные таблицы содержания аминокислот, жирных кислот, витаминов, макро- и микроэлементов, органических кислот и углеводов / под ред. И. М. Скурихина, М. Н. Волгарева. – Москва : Агропромиздат, 1987. – 326 с.
6. Макиев О. Н. Содержание биологически активных веществ в батате культурном (*Ipomea batatas*), стевии Редауди (*Stevia rebaudiana* Bertoni), солодке щетинистой (*Glycyrrhiza echinata* L.) в условиях РСО-Алания и их практическое использование : автореф. дис. на соискание ученой степени канд. биол. наук: спец. 03.02.14 «Биологические ресурсы» / Макиев Олег Николаевич ; ГГАУ. – Владикавказ, 2012. – 20 с.

### REFERENCES

1. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Available at: <http://www.faostat.fao.org>. [in Ukrainian].
2. *Natsional'nyj ekoloho-naturalistychnyj tsentr [National ecological center]*. Available at: <http://www.nenc.gov.ua/old/index.php?q=324>. [in Ukrainian].
3. Pinchuk, M. O. Batat – ekzotychnyj ovoch [Yam – exotic vegetable]. *Parostok – Sprout*, 2010, no. 1 (65), pp. 21–24 [in Ukrainian].
4. Namestnikov, A. F., Zagibalov, A. F., Zver'kova, A. S. Tehnologija konservirovanija subtropicheskikh i tropicheskikh fruktov i ovoshhej [Technology preservation of tropical and subtropical fruits and vegetables: a training manual]. Kyiv, Odessa: Vishha shkola, 1996, 345 p. [in Russian].
5. Skurikhina, I. M., Volgareva, M. N. (red.). Himicheskij sostav pishhevyh produktov: spravochnye tablicy soderzhaniya aminokislot, zhirnyh kislot, vitaminov, makro- i mikrojelementov, organicheskikh kislot i uglevodov [The chemical composition of foods lookup tables of amino acids, fatty acids, vitamins, macro- and micronutrients, organic acids and carbohydrates]. Moscow: Agropromizdat, 1987, 326 p. [in Russian].
6. Makiev O. N. Soderzhanie biologicheskii aktivnyh veshhestv v batate kul'turnom (*Ipomea batatas*), stevii Redaudi (*Stevia rebaudiana* Bertoni), solodke shhetinistoj (*Glycyrrhiza echinata* L.) v uslovijah RSO-Alanija i ih prakticheskoe ispol'zovanie : avtoref. dis. ... kand. biol. nauk: 03.02.14 [The content of biologically active substances in the sweet potatoes cultural (*Ipomea batat-*



tas), Stevia Series Audi (Stevia rebaudiana Bertoni), licorice bristly (*Glycyrrhiza echinata* L.) in conditions of North Ossetia-Alania and their practical use: the thesis

abstract on competition of a scientific degree of Cand. biol. Sciences: spec. 03/02/14 "Biological resources"]. Vladikavkaz: GGAU, 2012, 20 p. [in Russian].

**В. Г. Юкало**, доктор биологических наук, профессор; **О. Є. Мельничук**, кандидат технических наук, доцент; **В. Р. Сельський**, кандидат биологических наук, доцент (Тернопольский национальный технический университет им. Ивана Пулюя). **Исследование химического состава сортов батата, культивируемого в Украине.**

**Аннотация.** Проанализированы объемы мирового производства одной из важнейших и самых распространенных клубнеплодных культур – батата, а также условия ее выращивания и культивирования. В мире известно много сортов батата, каждый из которых имеет характерные вкусовые качества и внешний вид. Поскольку не существует официальной сортовой классификации, то в зависимости от сорта и состава почвы могут образовываться различные по форме и окраске клубни, химический состав, которых во многом обусловлен сортовыми особенностями и условиями выращивания.

В статье проведен детальный анализ химического состава сортов батата, которые выращиваются в условиях Лесостепи и Полесья Украины; а также сделана сравнительная оценка с сортами, которые культивируются в других странах. Полученные результаты показали, что, несмотря на отсутствие батата в реестре рекомендованных сортов растений Украины, его можно считать на сегодняшний день перспективной культурой для выращивания не только на приусадебных участках, но и в промышленных масштабах.

**Ключевые слова:** батат, клубнеплодная культура, «сладкий картофель», сорта батата, тиамин, рибофлавин, холин, ниацин, фолиевая и аскорбиновая кислоты.

**V. Yukalo**, Dc. Biol. Sci., Professor; **O. Melnichuk**, Cand. Tech. Sci., Docent; **V. Selskuy**, Cand. Biol. Sci., Docent (Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University). **Research on chemical composition of sweet potatoes, which grow in Ukraine.**

**Summary.** The volume of world production of one of the most important and most common prolific tuber crops – sweet potatoes, together with growing conditions and cultivation, were analyzed. There are many varieties of sweet potatoes in the world. Each variety has its characteristic taste and appearance. There is no official classification of sweet potato variety. Depending on variety and composition of soil, different bulbes can form different shape (round, oval, prolonged) and color (white, orange, and pink). Chemical composition of sweet potatoes depends on varietal characteristics and conditions of cultivation.

A detailed analysis of the chemical composition of sweet potato varieties, which are grown in Lissostep and Polissia regions of Ukraine, was conducted in this article. Comparative evaluation of varieties, that are cultivated in other countries, was made. The received results allowed to state that despite the lack of sweet potatoes in the list of recommended varieties of plants Ukraine, sweet potatoes can be considered today as a promising crop for cultivation, not only in gardens but also at the industrial scale.

Research on nontraditional agricultural raw materials, developing of processing technology with maximum preservation of biologically active substances in the finished product, is an important task for creating products with sanitary and prophylactic role.

**Keywords:** sweet potatoes, potatoes productive culture, sweet potato varieties, thiamin, riboflavin, choline, niacin, folic and ascorbic acid.