

НОВИЙ ПЕРСПЕКТИВНИЙ ІНТРОДУЦЕНТ ЯКОН (*SMALLANTHUS SONCHIFOLIA* (POEPP. ET ENDL.) H. ROBINSON) ДЛЯ ЛІКАРСЬКОГО РОСЛИННИЦТВА В УКРАЇНІ

А.В. Дашенко¹, В.В. Новожилов², Л.А. Глушенко³, Н.Ю. Таран²,
С.М. Марчишин⁴, Л.Т. Міщенко²

¹ Національний університет біоресурсів і природокористування України

² Київський національний університет імені Тараса Шевченка

³ Дослідна станція лікарських рослин Інституту агроекології
і природокористування НААН

⁴ Тернопільський державний медичний університет імені І.Я. Горбачевського

Проведено інтродукційні дослідження якону (*Smallanthus sonchifolia* (Poepp. et Endl.) H. Robinson) в агроекологічних умовах Київської та Полтавської областей. Визначено вміст 23 хімічних елементів у листках, кореневищах, корневих бульбах і шкірках якону. Виявлено високий вміст життєво-важливих макро- та мікроелементів, зокрема селену. Встановлено, що сірий лісовий опідзолений, грубопилуватий, легкосуглинковий ґрунт є найпридатнішим для вирощування нового для України інтродуцента *Smallanthus sonchifolia* (Poepp. et Endl.) H. Robinson

Ключові слова: якон, інтродукція, макроелементи, мікроелементи, антиоксиданти, біологічно активний сполуки, агроекологічні умови, ґрунт.

Доступним для людини джерелом біологічно активних сполук є рослини. Тисячі видів дикорослих і окультурених рослин дають необхідні для функціонування нашого організму антиоксиданти та мікроелементи. Насамперед, антиоксиданти визнані як невід'ємна частина раціону здорового харчування. Їх наявність у їжі відповідає заповіту Гіппократа: «...наша їжа має бути ліками, а наші ліки повинні бути їжею...». Дефіцит антиоксидантів знижує функціональну активність організму, що збільшує ризик розвитку різних захворювань та спричиняє різке зниження стійкості до несприятливих чинників довкілля.

Наприкінці минулого століття вченими були окреслені завдання з антиоксидантного захисту людини [1]. Рослинна їжа, у т.ч. нетрадиційні та лікарські культури, є головним і найдоступнішим джерелом антиоксидантів для людини [2]. Мікроелементи відіграють важливу роль у формуванні та побудові різних тканин організму, регулюють кислотно-лужну рівновагу і

водно-електролітний обмін, беруть участь у роботі ендокринних залоз. Дослідженнями індійських вчених встановлено, що потенційну антидіабетичну активність рослин *Murraya koenigii*, *Mentha piperitae*, *Ocimum sanctum* та *Aegle marmelos* обумовлено вмістом у них мікроелементів [3]. Було доведено, що наявність різних неорганічних мікроелементів, таких як ванадій, цинк, хром, мідь, залізо, нікель, калій і натрій, у листках лікарських рослин залежить від їх гіпоглікемічних властивостей. Так, цинковий дефіцит, очевидно, розвивається за гіпоглікемії, що ослаблює поглинання елемента і стимулює надмірне його виділення. Цинк сприяє збільшенню ефективності інсуліну *in vitro* [3].

Стрімкий ріст захворюваності на цукровий діабет та інші хвороби, зумовлені обміном речовин, спонукало до розширення пошуку природних джерел цінних речовин для збагачення раціону цієї категорії хворих. Однією з найперспективніших культур вважають якон, який введено в культуру у багатьох країнах світу. Для цього проводять інтродукцію рослин із висо-

ким умістом біологічно активних речовин, і розширення таких досліджень стає дедалі актуальнішим. Рослина є перспективною і для України серед видів-інтродуцентів, які нещодавно розпочали вирощувати в нашій країні. Якон (*Smallanthus sonchifolia* (Poepp. et Endl.) H. Robinson) — багаторічна трав'яниста рослина з родини *Asteraceae*. Основний ареал поширення якону — середні широти Південної Америки. На сьогодні якон інтродуковано в США, Новій Зеландії, Південній Європі, Ірані, Японії, Молдові, Узбекистані, РФ. Інтродукцію цієї унікальної овочевої та лікарської культури XXI століття розпочато у 2009–2011 рр. у Центральному Лісостепі України (Київська і Полтавська області) [4–7]. Завдяки вмісту хлорогенової, кофейної кислот та інших фенольних сполук листки якону мають антиоксидантні властивості [8–9]. Кореневі бульби якону містять інулін — полісахарид, що легко засвоюється організмом і слугує заміником цукру в дієтичному харчуванні хворих на цукровий діабет. Останнім часом вченими різних країн досліджуються гіпоглікемічні властивості якону [8, 10, 11]. За результатами вивчення хімічних особливостей цієї рослини рекомендовано використовувати якон у вигляді борошна, сиропу, а екстракт із кореневих бульб та листків — для приготування настоянок з гіпоглікемічним ефектом. Білок кореневих бульб якону за вмістом незамінних амінокислот значно перевищує протеїн зерна пшениці, кукурудзи і сої, тому рослина є перспективною як складова корму для тварин та біоенергетична культура.

Результати проведених раніше досліджень свідчать, що вміст важливих біологічно активних сполук та хімічний склад якону, вирощеного за різних умов, доволі різняться [8].

Проте дані щодо хімічного складу якону, вирощеного в Україні, на сьогодні відсутні, що й обумовило проведення наших досліджень стосовно кількісного і якісного елементного складу сировини. З огляду на цінність та перспективність якону як нової для України культури, — метою роботи

було визначити оптимальні ґрунтово-кліматичні умови для вирощування інтродуцента та виявити сприятливі умови для накопичення макро-та мікроелементів.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Для досягнення поставлених завдань необхідно було провести інтродукційні дослідження у різних агроекологічних умовах України. Якон вирощували згідно із загальноприйнятими методиками [4–7]. Аналізували кореневі бульби, кореневища та листки рослин, вирощених у Київській обл. на сірому лісовому опідзоленому, грубопилуватому, легкосуглинковому ґрунті. Агрохімічний аналіз ґрунту здійснювали за Г.Я. Ринькас (1982).

Дослідження вмісту хімічних елементів у рослинній сировині (кореневі бульби, кореневище, шкірки) проводили методом мас-спектрометрії з індуктивно зв'язаною плазмою, із використанням ИСП-МС X-Series 2 (Thermo Fisher Scientific). Наважки сухих розмелених зразків розчиняли у 2–5%-ій азотній кислоті. Детектування сфокусованого та оптимізованого за кінетичною енергією потоку іонів проводили у дискретному електронному помножувачі [12]. Дослідження елементного складу основної партії листків якону, вирощеного 2015 р. у Київській та Полтавській областях, визначали на атомно-абсорбційному спектрофотометрі шляхом побудови калібрувального графіка у межах лінійної залежності «Д → С» (густина від концентрації) [13]. Дані обробляли за параметричними критеріями нормального розподілу варіанта, стандартне відхилення розраховували згідно із загальноприйнятою методикою, з використанням пакета Microsoft Excel.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Досліди з інтродукції якону проводили у Київській, Полтавській, Чернігівській, Херсонській, Рівненській і Закарпатській областях у 2011–2015 рр. Результати вирощування рослини за різних агроекологічних умов у 2012–2013 рр. наведено в попередніх публікаціях [7].

Проведені морфометричні спостереження і вимірювання засвідчили, що впродовж 2014–2015 рр. зберігалася тенденція, описана нами раніше [5–7]. Якон — рослина вологолюбна [7], тому за умов посушливого літа 2015 р. у Київській обл. нами було використано краплинне зрошення (рис. 1). Рослини характеризувалися нормальним ростом і розвитком, що забезпечило середню врожайність —

близько 3,5 кг кореневих бульб з одного екземпляра, у т.ч. середня маса кореневих бульб становила близько 2 кг (рис. 2). Слід зауважити, що найбільша маса однієї коренебульби, вирощеної в ґрунтово-кліматичних умовах Київської обл., становила 480 г, тоді як маса однієї коренебульби з Полтавської обл. — лише 230 г, меншим виявився і обсяг зібраних коренебульб.



а



б

Рис. 1. Якон за вирощування із системним краплинним зрошенням у Київській обл.: а — 16 липня; б — 16 серпня 2015 р.



а



б

Рис. 2. Кореневі бульби якоку врожаю 2015 р.: а — Київська обл.; б — Полтавська обл.

Важливою частиною інтродукції, що забезпечує подальшу селекційну роботу з будь-якою культурою, є дослідження біологічного потенціалу виду, вирощуваного у нових ґрунтово-клімаатичних умовах. Умови вирощування рослин якону можуть істотно впливати не лише на врожайність сировини, а й на зміну її хімічного складу [8].

Результати проведених аналізів макро- та мікроелементного складу листків якону, вирощеного у Київській та Полтавській областях, засвідчили, що у сировині було виявлено 11 хімічних елементів: п'ять макроелементів — кальцій, магній, калій, натрій і фосфор (табл. 1) та шість мікроелементів — залізо, цинк, мідь, кадмій, марганець і селен (табл. 2).

Було відзначено високий уміст макроелементів у листках якону, серед яких найбільша кількість кальцію — 29096 мг/кг і фосфору — 8640 (Київська обл.) та калію — 19224 мг/кг (Полтавської обл.). Слід наголосити, що вміст калію у ґрунті на обох ділянках був майже на одному рівні — 279,8 і 261,0 мкг/л відповідно.

Мікроелементний склад характеризується значним умістом заліза, що забезпечує газообмінну функцію еритроцитів та процеси клітинного дихання. Вміст марганцю, цинку та міді є незначним, як

і кадмію, що належить до токсичних елементів. Не виявлено у зразках сировини і таких елементів, як хром, нікель та срібло. Натомість був виявлений селен. Його вміст у листках був значно вищим у рослинах, вирощених на полтавському чорноземі типовому середньо-гумусовому, порівняно з рослинами, вирощеними на сірому лісовому опідзоленому, грубопилуватому, легкосуглинковому ґрунті.

Подальший аналіз проведених нами досліджень методом мас-спектрометрії (табл. 3) засвідчив, що найбільш небезпечних елементів, які мають значну токсичність (кадмій, свинець, мідь) та помірну (барій, кобальт), у рослинах якону (переважно кореневих бульбах) не виявлено. Мікроелемент марганець (помірно токсичний) виявлено лише у листках та кореневищі якону, що важливо для процесу відтворення рослини, хоча аналіз ґрунту свідчить про наявність цього елемента у необхідній, навіть надмірній кількості (210 мкг/л при нормі 30 мкг/л). Можливо, він міститься у недоступній для рослин формі. Тобто із проведених досліджень за 22 елементами — п'ять не виявлено. Частина з виявлених зафіксовано в незначних кількостях — бор, хром, ванадій, титан, нікель. Інші (серед них і мікроелементи) — в нормі.

Таблиця 1

Уміст макроелементів (мг/кг сухої маси) в листках якону врожаю 2015 р.

Зразок*	K	Ca	Mg	P	Na
1	11085	29026	12123	8640	476
2	19224	8642	6288	3762	232

Примітка (до табл. 1, 2): * якон, вирощений: 1 — у Васильківському р-ні Київської обл.; 2 — у Велико-Багачанському р-ні Полтавської обл.

Таблиця 2

Уміст мікроелементів (мг/кг сухої маси) в листках якону врожаю 2015 р.

Зразок*	Cr	Mn	Fe	Zn	Cu	Cd	Se	Ag	Ni
1	н/в	58	201	3,9	2,2	0,18	2,17	н/в	н/в**
2	н/в	62	127	12,5	1,0	0,23	5,62	н/в	н/в

Примітка: ** н/в — не виявлено.

Таблиця 3

**Уміст макро- та мікроелементів (мг/кг сухої маси) в рослинах якону
(*Smallanthus sonchifolia* (Poepp. et Endl.) H. Robinson)**

Хімічний елемент	Зразок*				
	1	2	3	4	5
Al	218,77	474,23	155,01	211,62	252,46
B	77,14	20,68	14,45	18,79	83,68
Ba	<,00	<,00	<,00	<,00	<,00
Ca	1651,5	2586,5	1060,1	1720,5	1771,5
Cd	<,00	<,00	<,00	<,00	<,00
Co	<,00	<,00	<,00	<,00	<,00
Cr	1,648	4,453	1,937	0,769	1,531
Cu	<,00	<,00	<,00	<,00	<,00
Fe	280,61	523,25	240,02	242,25	361,25
K	15296	20466	15182	17222	5778
Zn	49,18	32,03	26,06	24,32	26,54
Mg	1450,8	3774,6	840,1	1469,4	10881,0
Mn	<,00	14,71	<,00	<,00	96,47
Na	433,2	312,1	223,4	283,4	157,6
Ni	27,933	29,767	30,975	28,717	27,851
P	792,3	2404,2	1398,0	945,8	1095,1
Pb	<,00	<,00	<,00	<,00	<,00
S	1320	2259	1021	1275	2802
Si	450,2	638,9	302,9	359,3	440,1
Sr	33,23	46,69	30,44	37,05	81,87
Ti	6,908	10,401	4,464	4,623	8,884
V	1,172	1,838	0,261	1,271	0,856

*Примітка:** 1 – кореневі бульби (м. Київ, НУБіП); 2 – кореневище, 3 – кореневі бульби, 4 – шкірки кореневих бульб, 5 – листки якону (Васильківський р-н Київської обл.).

З досліджень, проведених зарубіжними вченими [8], відомо, що середній уміст мінеральних речовин на 100 г сирої речовини якону становить – 334, 34, 12, 8,4, 0,4 та 0,2 мг калію, відповідно – фосфору, кальцію, магнію, натрію та заліза. Порівнюючи отримані результати щодо вмісту цинку можна стверджувати, що якон, вирощений в умовах Київської обл., містить 32,9 мг/кг сухої речовини, тоді як у згаданих дослідженнях [8] цей показник становить 51,9 мг/кг. Згідно з дослідженнями, отри-

маний нами показник перебуває в межах норми (у травах 12–47 мг/кг сухої маси) [14]. Але відповідно до МБН (медико-біологічних норм) та ГДК (гранично допустимих концентрацій), уміст цинку має становити 10 мг/кг. У своїх дослідженнях значну увагу ми приділяли вмісту цинку, оскільки цей елемент є кофактором значної групи ферментів, що беруть участь у білковому та інших видах обміну, а тому є необхідним для нормального перебігу багатьох біохімічних процесів. Цей елемент

також є необхідним для синтезу білків, у т.ч. колагену, і формування кісток. Цинк бере участь у процесах поділу і диференціювання клітин, формуванні Т-клітинного імунітету, функціонуванні десятків ферментів та сприяє всмоктуванню вітаміну Е і підтриманню його нормальної концентрації в крові. Цей елемент є необхідним для підтримання шкіри у нормальному стані, росту волосся і нігтів, а також для загоєння ран, оскільки відіграє важливу роль у синтезі білків. Цинк зміцнює імунну систему організму і має детоксикуючу дію – сприяє видаленню з організму двоокису вуглецю.

Отже, цинк міститься в необхідній кількості у м'якоті кореневих бульб якону (в Київській обл. та м. Києві – фітоділянка лікарських рослин НУБіП), підвищеній – у кореневищі, що важливо для розмноження рослини, дещо нижчі показники вмісту (але в нормі) зафіксовано у фотосинтезуючих листках та шкірках кореневих бульб.

Якон має здатність накопичувати селен, який характеризується антиоксидантними властивостями, підвищує імунітет і запобігає старінню організму. Його вміст виявився найвищим (5,62 мг/кг) у листках якону, вирощеному у Полтавській обл. На жаль, ми не змогли провести дослідження

вмісту цього важливого елемента у корневих бульбах. Проте використання листків якону для виготовлення чаю з антиоксидантними властивостями уже на сьогодні має важливе значення, оскільки проведені дослідження вмісту мікроелементів і низькомолекулярних антиоксидантів у популярних сортах і марках 14 зразків чаю не виявили селену, цього важливого для організму людини мікроелемента [15].

ВИСНОВКИ

Проведені дослідження засвідчили, що у Васильківському р-ні Київської обл. якон мав доволі високу врожайність порівняно з урожайністю культури, вирощеної в інших ґрунтово-кліматичних умовах, у середньому – 3,5 кг з одного екземпляра. Отримана сировина характеризувалася широким спектром макро- та мікроелементів, у т.ч. й наявністю селену. Доведено, що сірий лісовий опідзолений, грубопилуватий, легкосуглинковий ґрунт виявився найпридатнішим для вирощування нового інтродукта – *Smallanthus sonchifolia* (Роерр. et Endl.) Н. Robinson в умовах України. Виявлено деякі відмінності у елементному складі за використання різних методик, що потребує проведення подальших уточнювальних досліджень.

ЛІТЕРАТУРА

1. Sies H. Strategies of antioxidant defense / H. Sies // Eur. J. Biochem. – 1993. – Vol. 215. – P. 213–215.
2. The total antioxidant content of more than 3100 foods, beverages, spices, herbs and supplements used worldwide / M.H. Carlsen., B.L. Halvorsen, K. Holte et al. // Holte Nutrition Journal. – 2010. – No. 9 (3). – P. 1–11.
3. Narendhirakannan R.T. Mineral Content of Some Medicinal Plants Used in the Treatment of Diabetes Mellitus / R.T. Narendhirakannan, S. Subramanian, M. Kandaswamy // Biological Trace Element Research. – 2005. – Vol. 103. – P. 109–115.
4. Міщенко Л.Т. Нова овочева і лікарська культура в Україні / Л.Т. Міщенко // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування. – 2012. – Вип. 180. – С. 250–256. – (Серія: Агрономія).
5. Якон: технологія вирощування, збирання та зберігання посадкового матеріалу (*Polimnia sonchifolia* Роерр. & Endl.): Науково-методичні рекомендації / Л.Т. Міщенко, А.А. Дуніч, А.В. Дашенко та ін. – К.: Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2012. – 27 с.
6. Інтродукція якону в Центральному Лісостепу України та захист від шкідників і хвороб / А.В. Дашенко, В.В. Журавльов, А.А. Дуніч, Л.Т. Міщенко // Лікарські рослини: традиції та перспективи досліджень: матеріали II Міжнар. наук. конф. (Березоточа, 4–5 червня 2014 р.). – Лубни: Комунальне видавництво «Лубни», 2014. – С. 37–42.
7. Вміст фотосинтетичних пігментів і продуктивність якону при інтродукції за різних агроєкологічних умов / А.В. Дашенко, М.І. Федорчук, І.М. Мринський, Л.Т. Міщенко // Таврійський науковий вісник. – 2014. – Вип. 89. – С. 20–28.
8. Lachman J. Yacon *Smallanthus sonchifolia* (Роерр. et Endl.) / J. Lachman, E.C. Fernandez and M. Orsak // H. Robinson Chemical Composition and Use – A Review. Plant, Soil and Environment. – 2003. – No. 49 (6). – P. 283–290.
9. Содержание фруктозанов и фенольных соединений в *Polymnia sonchifolia* Роерр. & Endl. и растений других видов семейства *Asteraceae*

- под воздействием абиотических и биотических факторов / М.С. Гинс, В.К. Гинс, П.Ф. Кононков и др. // Сельскохозяйственная биология. — 2015. — Т. 50, № 5. — С. 628–636.
10. Miura T. Antidiabetic activity of *Fuscoporia oblique* and *Smallanthus sonchifolius* in genetically type 2 diabetic mice / T. Miura // Journal of Traditional Medicines (Japan). — 2007. — 24 (2). — P. 47–50.
 11. Yacon (*Smallanthus sonchifolius* (Poepp. & Endl.) H. Robinson) Improved Erythrocyte Resistance to Oxidative Stress in Streptozotocin-induced Diabetic Rats / M. Khokhla, O. Horbulinska, H. Hachkova et al. // Advances in Diabetes and Metabolism. — 2015. — Vol. 3, No. 3. — P. 17–25.
 12. Uptake of various trace elements during germination of wheat, buckwheat and quinoa / J. Lintschinger, N. Fuchs, H. Moser et al. // Plant Foods for Human Nutrition. — 1997. — Vol. 50. — P. 223–237.
 13. Методы биохимических исследований растений / [А.И. Ермаков, В.В. Арисимович, Н.П. Ярошенко и др.]; под ред. А.И. Ермакова. — 3-е изд., перераб. и доп. — Л.: Агрпромиздат, 1987. — 430 с.
 14. Минеральные вещества — основа снижения антропогенного воздействия окружающей среды на организм человека / А.А. Ефремов, Л.Г. Макарова, Н.В. Шаталина, Г.Г. Первышина // Химия растительного сырья. — 2002. — № 3. — С. 65–68.
 15. Немеришина О.Н. Содержание микроэлементов и низкомолекулярных антиоксидантов в чае / О.Н. Немеришина, Н.Ф. Гусев, А.В. Филиппова // Химия растительного сырья. — 2014. — № 2. — С. 155–168.

REFERENCES

1. Sies H. (1993). «Strategies of antioxidant defense» Eur. J. Biochem. Vol., 215, pp. 213–215 (in English).
2. Carlsen M.H., Halvorsen B.L., Holte K., Böhn S.K., Dragland S., Sampson L., Willey C., Senoo H., Umezono Y., Sanada C., Barikmo I., Berhe N., Walter C., Willett W.C., Phillips K.M., Jacobs D.R. Jr, Blomhof R. (2010). «The total antioxidant content of more than 3100 foods, beverages, spices, herbs and supplements used worldwide». Nutrition Journal, No. 9 (3), pp. 1–11 (in English).
3. Narendhirakannan R.T., Subramanian S., Kandaswamy M. (2005). *Mineral Content of Some Medicinal Plants Used in the Treatment of Diabetes Mellitus* Biological Trace Element Research, Vol. 103, pp. 109–115 (in English).
4. Mishchenko L.T. (2012). *Nova ovocheva i likarska kultura v Ukraini* [New vegetable and medicinal culture in Ukraine]. *Naukovij visnik Nacionalnogo universitetu biosursiv i prirodokoristuvannja* [Scientific Journal of National University of Life and Environmental Sciences.]. Vol. 180, *Seriya. Agronomija* [Serie agronomy]. Pp. 250–256 (in Ukrainian).
5. Mishchenko L.T., Dunich A.A., Dashchenko A.V., Ljashuk N.I., Janishevska G.S. (2012). *Yakon: tekhnolohiia vyroshchuvannia, zbyrannia ta zberihannia posadkovoho materialu (Polimnia sonchifolia Poepp. & Endl.)* [Yacon: technology of growing, harvesting and storage of planting material (Polimnia sonchifolia Poepp. & Endl.)]. *Naukovo-metodichni rekomendacii* [Scientific guidelines]. Kyiv, «Kyivskiy universytet» Publ., 27 p. (in Ukrainian).
6. Dashchenko A.V., ZHuravlov V.V., Dunich A.A., Mishchenko L.T. (2014). *Introduktsiia yakonu v Tsentralnumu Lisostepu Ukrainy ta zakhyst vid shkidnykh i khvorob* [Introduction yacon Tsentralnumu in the steppes of Ukraine and protection from pests and diseases]. *Likarski roslyny: tradytsii ta perspektyvy doslidzhen: materialy II Mizhnar. nauk. konf.* [Medicinal Plants: perspectives of research materials II Intern. Science. Conf.] (4–5 June 2014), Publ., Lubny, pp. 37–42 (in Ukrainian).
7. Dashchenko A.V., Fedorchuk M.I., Mrynskiy I.M., Mishchenko L.T. (2014). *Vmist fotosyntetychnykh pihmentiv i produktyvnist yakonu pry introduktsii za riznykh ahroekolohichnykh umov* [The content of photosynthetic pigments and productivity at yakonu introduction in different agro-ecological conditions]. *Tavriiskiy naukoviy visnyk* [Tavria Scientific Bulletin]. Vol. 89., pp. 20–28 (in Ukrainian).
8. Lachman J., Fernandez E.C., Orsak M. (2003). «*Yacon Smallanthus sonchifolia (Poepp. et Endl.) H. Robinson Chemical Composition and Use—A Review*», Plant, Soil and Environment, Vol. 49, (6), pp. 283–290 (in English).
9. Gins M.S., Gins V.K., Kononkov P.F., Dunich A.A., Dashchenko A.V., Mishchenko L.T. (2015). *Soderzhanie fruktozanov i fenolnykh soedineniy v Polymnia sonchifolia Poepp. & Endl. i rsteniyakh drugikh vidov semeystva Asteraceae pod vozdeystviem abioticheskikh i bioticheskikh faktorov* [Content fruktozanov and phenolic compounds in *Polymnia sonchifolia* Poepp. & Endl. plants and other species of the family Asteraceae under the influence of abiotic and biotic factors]. *Selskokhozyaystvennaya biologiya* [Agricultural Biology]. Vol. 50, No. 5, pp. 628–636 (in Russian).
10. Miura T. (2007). «*Antidiabetic activity of Fuscoporia oblique and Smallanthus sonchifolius in genetically type 2 diabetic mice*». Journal of Traditional Medicines. Miura (Japan). 24(2), pp. 47–50 (in English).
11. Khokhla M., Horbulinska O., Hachkova H, Mishchenko L., Sybirna N. (2015). «*Yacon Smallanthus sonchifolius (Poepp. & Endl.) H. Robinson Improved Erythrocyte Resistance to Oxidative Stress in Streptozotocin-induced Diabetic Rats Advances in Diabetes and Metabolism*». Horizon Research Publishing, Vol. 3(3), pp. 17–25 (in English).
12. Lintschinger J., Fuchs N., Moser H., Jager R., Hlebeina T., Markolin G., Gossler W. (1997). «*Uptake of various trace elements during germination of wheat, buckwheat and quinoa*», Plant Foods for Human Nutrition, Vol. 50, pp. 223–237 (in English).

13. Yermakov A.I., Arisimovich V.V., Yaroshenko N.P. (1987) *Metody biokhimicheskikh issledovaniy rasteniy* [Methods of biochemical research plant]. Leningrad, Agropromizdat Publ., 430 p. (in Russian).
14. Yefremov A.A., Makarova L.G., Shatalina N.V., Pervyshina G.G. (2002). *Mineralnye veshchestva – osnova snizheniya antropogenogo vozdeystviya okruzhayushchey sredy na organizm cheloveka* [Minerals – the basis of reducing the anthropogenic influence of the environment on the human organism]. *Khimiya rastitelnogo syrya* [Chemistry of plant raw materials]. No. 3, pp. 65–68 (in Russian).
15. Nemerishina O.N., Gusev N.F., Filippova A.V. (2014). *Soderzhanie mikroelementov i nizmolekulyarnykh antioksidantov v chae* [The content of trace elements and of low molecular weight antioxidants in the tea]. *Khimiya rastitelnogo syrya* [Chemistry of plant raw materials]. No. 2, pp. 155–168 (in Russian).

УДК 582.949.2:633.88

ЕКОЛОГІЧНИЙ ЕФЕКТ ВИРОЩУВАННЯ ШАНДРИ ЗВИЧАЙНОЇ (*MARRUBIUM VULGARE* L.)

В.О. Деркач, Н.І. Куценко

Дослідна станція лікарських рослин Інституту агроєкології і природокористування НААН

Наведено прогнозовані позитивні ефекти від культивування аборигенної лікарської рослини шандри звичайної. Обґрунтовано, що вирощування рослини у культурі на значних площах не лише забезпечить лікарською сировиною вітчизняні фармацевтичні підприємства та надасть змогу зменшити навантаження на фітоценози внаслідок заготівлі рослин, а й сприятиме збільшенню біорізноманіття та стійкості агроценозів. Завдяки наявності у квітках рослин цукристого нектару та тривалому періоду цвітіння отави після заготівлі сировини очікується значне підвищення якості апіпродуктів та продуктивності пасік. Багаторічні посіви шандри звичайної завдяки особливостям будови кореневої системи рослин здатні протидіяти водній та вітровій ерозії ґрунту.

Ключові слова: шандра звичайна, біорізноманіття, агроценози, апіпродукти.

Тривалий час інтродукція та акліматизація екзотичних рослин були одними з найважливіших аспектів прикладної ботаніки. Значення цих робіт є надзвичайно високим, хоча траплялись і прикрі прораханки, через які вітчизняна флора «збагачувалась» агресивними заокеанськими «переселенцями». Корисні властивості автохтонних рослин заслуговують більшої уваги з боку дослідників. Запаси деяких видів скорочуються під впливом антропогенних чинників. Введення у культуру цінних аборигенних рослин на територіях з бідними природними ресурсами є одним із пріоритетних напрямів сучасної ботаніки. Перенесення рослин з природних екосистем до агроценозів часто буває ефектив-

нішим від переміщення культивованих рослин з одного географічного району до іншого. Місцеві рослини за введення у культуру краще адаптуються до ґрунтово-кліматичних умов, а догляд за ними сприяє повнішому розкриттю їх генетичного потенціалу. Одним із позитивних наслідків вирощування в культурі автохтонних корисних рослин є зменшення рівня навантаження на природні фітоценози. Це важливо з огляду на гостру необхідність збереження рослин рідкісних видів, а також цілих угруповань, існування яких через надмірну експлуатацію перебуває під загрозою [1].

Мета роботи – висвітлити різноманітні позитивні екологічні наслідки вирощування у культурі лікарської рослини шандри звичайної.