

НОВА ОВОЧЕВА І ЛІКАРСЬКА КУЛЬТУРА В УКРАЇНІ

Л. Т. Міщенко, доктор біологічних наук*

Київський національний університет імені Тараса Шевченка

*В Україні вперше інтродуковано цінну овочеву і лікарську культуру – якон (*Polymnia sonchifolia* Роерр. & Endl.). Досліджено морфологічні особливості рослин якону та вміст фотосинтетичних пігментів у листках.*

Якон, характеристика, використання, морфометрія, вміст хлорофілу, інтродукція

Проблема розширення видового складу культурних рослин, які використовуються людиною як сировина для різних галузей народного господарства й медицини, завжди була надзвичайно актуальною. Сьогодні значно зросла захворюваність на цукровий діабет другого типу, багато людей страждають від ожиріння. Саме ці два фактори зумовили зростання попиту на продукти харчування з оздоровчим ефектом. Все більшого значення набувають рослини, які містять інулін, а саме: топінамбур (*Heliathus tuberosus*), якон (*Polymnia sonchifolia* Роерр. & Endl.), цикорій (*Cichorium intybus* L.), лопух великий (*Arctium lappa* L.; *Lappa major* Gaertn.).

Ендокринологи та дієтологи все більше звертають свою увагу на інуліномістку рослину якон. Це рідкісна для Європи та маловивчена овочева культура. Кореневі бульби якону містять до 60% інуліну в перерахунку на суху речовину. Свіжі бульби якону після збирання і витримування впродовж декількох днів на сонці з метою накопичення цукрів можуть містити близько 19% гідролізованого до фруктози інуліну [9]. Інулін – це полі-D-фруктозан, запасний полісахарид коренеплодів, який має у своїй структурі D-фруктофуранозний ланцюг з β -1,2-глікозидними зв'язками. Інулін легко засвоюється організмом і слугує заміником сахарози в дієтичному харчуванні хворих на діабет. Вуглеводний комплекс якону не потребує вироблення інсуліну для метаболізму в організмі людини, тому він може бути корисним як цукрозамінник природного походження для діабетиків, людей з надлишковою масою тіла та серцево-судинними захворюваннями. Крім того, якон містить такі цінні макро- та мікроелементи, як калій, кальцій, натрій, фосфор, залізо, мідь, цинк. У кореневих бульбах якону багато фруктози, глюкози і сахарози, є вітаміни С, Е, В₁ В₂ і В₁₂, амінокислоти та мінеральні речовини. Цей низькокалорійний, смачний і ефективний антидіабетичний продукт сприяє пониженню кількості холестерину і тригліцеридів, розвитку біфідобактерій в ободовій кишці. Вживання якону та продуктів його переробки сприяє нормалізації роботи кишечника – підсилює його моторику, окращує асиміляцію кальцію, стимулює синтез вітамінів групи В. Вуглеводи, що містяться в кореневих бульбах якону, не викликають карієсу зубів. Рослини якону можуть накопичувати селен (до 1,1 мг/кг) [6]. Загальноновизнано, що селен характеризується високими антиоксидантними властивостями, підвищує імунітет і запобігає старінню організму.

На сьогодні якон інтродукований у США, Новій Зеландії, південній Європі, Ірані, Японії, Узбекистані та Молдові. Дослідження з вирощування

якону в країнах СНД розпочаті у науково-дослідному інституті селекції та насінництва овочевих культур Російської Федерації (ВНИИСОК) у 90-х роках минулого століття [2, 6].

При аналізі свіжих кореневих бульб із рослин якону, вирощених в регіоні природного походження, американськими дослідниками було виявлено вміст 69–83% води, 0,4–2,2% білка та 20% цукрів. Висушені кореневі бульби містять 4–7% сухої речовини, 6–7% білка, 0,4–1,3% жирів, 4–6% клітковини та близько 65% цукрів [9]. Листки якону містять флавоноїди, сесквітерпеноїди й інші речовини, що характеризуються антиоксидантними й антистресовими властивостями, а також є цитопротекторами.

Висока врожайність якону (28–100 т/га) та високий вміст інуліну робить його цінною сировиною для харчової і лікарської промисловості [10].

Якон (*Polymnia sonchifolia* Поєрр. & Ендл., або синонім – *Smallanthus sonchifolia*) – багаторічна рослина, яка належить до родини *Asteraceae*, далекий родич топінамбура і соняшника. Рід *Polymnia* відноситься до родини складноцвітих, підродини айстрових (*Asteroideae*), триби геліантових, або соняшникових (*Heliantheae*), групи неолійних культур і включає в себе 19 різних американських видів. Найбільш важливим в економічному відношенні є *Polymnia sonchifolia* Поєрр. & Ендл., який вирощують заради його великих, м'ясистих інуліновмісних кореневих бульб в місцях гірських лісів східних схилів Анд від Венесуели до Північно-Західної Аргентини на висоті близько 2000 м. Центр походження якону – Південноамериканський “Перувіано-Еквадор-Болівійський” [3]. У процесі інтродукції з'ясовано, що якон можна вирощувати за різних ґрунтових умов, але найкращі результати одержано на добре оброблених дренажних ґрунтах. Загалом, можна відзначити, що якон досить пластична культура і вирощується на земній кулі в межах 40° пд. ш. – 45° пн. ш.

Якон – це гарна, компактна, багаторічна трав'яниста рослина з високим опушеним стеблом і великими зубчастими темно-зеленими листками, висотою 2,0–2,5 м; розмножується насінням і кореневищем. Навіть на своїй батьківщині цвіте досить рідко. Листкова пластинка списоподібної, ромбічної та трикутної форми. Листки супротивні з нерівними зубчастими краями і найбільш опушені з нижнього боку. Черешки листків крилаті при основі з вушкоподібними виростами, які утворюють піхву. Квіткові кошики розміщені на довгих квітконосах, які розвиваються із листових піхов. Листки обгортки кошика бувають двох типів: зовнішні і внутрішні. Квітки жовті чи яскраво-оранжеві. Язикові квітки (їх 13–15 штук) – жіночі, розширені, 12 мм завдовжки і 7 мм завширшки. Трубочасті квітки – чоловічі, опушені, 7 мм завдовжки.

Підземні органи у якону двох типів – кореневища і кореневі бульби. Кореневища утворюють бруньки, які дають початок новим рослинам; їх використовують для вегетативного розмноження. Кореневі бульби – великі запасуючі органи вагою 180–500 г, іноді до 2 кг. Формуються кореневі бульби біля основи стебла і згруповані в невеликі компактні пучки по 4–5 і навіть 20 штук. Їх не можна віднести до коренеплодів, оскільки вони утворюються при розростанні бокових коренів, а в їхньому формуванні беруть участь лише тканини кореня. Кореневі бульби якона також не слід змішувати з більш відомими бульбами стеблового походження – картоплі чи топінамбуру. Довжина їх сягає 20 см, а діаметр – 10 см. Зовні кореневі бульби темніють до

пурпурово-коричневого кольору, а всередині вони бувають білими, жовтими, іноді злегка пурпуровими. На смак – хрумкі, освіжаючі, солодкуваті, подібні до свіжозібраних яблук з м'яким ароматом у поєднанні груші з динею.

Це культура багатоцільового використання, а саме: 1 – овочева (використання в їжу кореневих бульб і молодих пагонів); 2 – кормова (використання всіх частин рослини в їжу тваринам); 3 – технічна (виробництво натуральних сиропів з високим вмістом фруктози) і паливного спирту; 4 – лікарська (наявність у кореневих бульбах високого вмісту фруктози у формі олігофруктанів – корисно людям, хворим на діабет).

Незважаючи на високий потенціал якона для використання у фармацевтичній та харчовій промисловості, роботи з інтродукції та селекції цієї рослини в Україні не проводились. Відомо, що природно-кліматичні умови нашої країни сприяють введенню в культуру нових видів рослин з важливими господарськими і лікувальними властивостями.

Виходячи з викладеного, нами була поставлена **мета**: дослідити біологічні особливості та можливості інтродукції нової рослини якону за умов Лісостепу України.

Методика досліджень. Для інтродукції в Україні нами було обрано якон сорту Юдинка (Росія, ВНИИСОК). Садивний матеріал розмножували стебловими живцями [7]. Використовували частини стебел з однією парою листків, розміщували їх у торф'яні горшечки з ґрунтовою сумішшю, накривали пластмасовими стаканчиками, скляними ковпаками та добре поливали водою. Далі переносили у теплицю чи лабораторну оранжерею за температури +18...+20°C та освітленості 6 тис. лк упродовж 16 год. (Рис. 1 а).

У відкритий ґрунт рослини висаджували наприкінці травня (Рис. 1 б). Культивування живців у закритому ґрунті та досить пізній термін перенесення рослин у відкритий ґрунт зумовлені тим, що якон – теплолюбна рослина з тривалим вегетаційним періодом (понад 280 днів) [2]. Досліди показали, що зниження температури до 0°C призводить до пошкодження листових пластинок, а зниження температури до -1°C – спричинює повний некроз надземної частини рослин. Клімат місцевості, де проводились польові дослідження, помірно-континентальний з нестійкою вологістю.



а



б

Рис. 1. Вирощування садивного матеріалу якону сорту Юдинка методом зеленого живцювання: а) – рослина 1 міс.; б) рослина 2,5 міс.

У процесі вегетації виконували біометричні вимірювання надземної частини рослин. Збирання врожаю проводили у жовтні. Вміст фотосинтетичних пігментів визначали в етанольному екстракті на спектрофотометрі Marada UV-1600 (КНР) за довжини хвилі для хлорофілу *a* – 665 нм, для хлорофілу *b* – 649 нм, суми каротиноїдів – 440,5 нм [4] у 3-кратній повторності. Отримані дані обробляли статистично з використанням програмного пакета Microsoft Excel.

Результати досліджень та їх обговорення. У 2011 році ми розпочали роботу з інтродукції якону за умов вирощування його в зоні Лісостепу, у Київській і Полтавській областях [5]. Схема садіння 60 × 60 см. За тривалої посухи проводили полив рослин. На рис. 2 представлено динаміку росту й розвитку якону на Київщині.



а



б

Рис. 2. Рослини якону, сорт Юдинка, інтродуковані в Україні: а) – 35 діб після садіння; б) – 7 міс. після садіння.

Дослідження показали, що якон, вирощуваний у відкритому ґрунті Київської області, добре кущиться, сягає висоти в середньому 82 см, а на Полтавщині – 74 см. Листки якону супротивні, крупні, з зазубреним краєм, не відрізняються від описаних в літературі. Довжина і ширина листової пластинки у рослин із Київської області 22 × 25 см, із Полтавської – 21 × 25 см. За цими показниками рослини не відрізняються від якону, вирощеного у Росії [2]. За середніми показниками кількості листків та пагонів на одній рослині якон, вирощений на Київщині, є продуктивнішим.

Таку різницю у морфометричних показниках можна пояснити погодними умовами, які у Київській області були сприятливішими для цих рослин (переважно за рахунок більшої кількості опадів). Окрім того, рослини росли на різних ґрунтах і з різними попередниками, а саме: у Полтавській області – чорнозем типовий середньогумусовий, середньосуглинковий, попередник – люцерна; у Київській області – сірий лісовий опідзолений, грубопилуватий, легкосуглинковий – по цілині. Це дає підставу зробити висновок про те, що придатнішими для даної культури є сірі лісові ґрунти з пухкою структурою, завдяки чому корені легко розростаються і утворюють більшу кількість бульб. Це узгоджується і з даними роботи [7]. Велику роль відіграє також достатнє зволоження у період росту кореневих бульб.



а



б

Рис.3. Якон, вирощений у Полтавській (1) та Київській (2) областях: а) – щойно викопана рослина; б) – бульби, прив'ялені на сонці.

Зазначимо, що навіть у регіонах свого походження якон цвіте рідко, а тому розмножується переважно вегетативним способом. У зв'язку з цим селекція якону проводиться шляхом відбору клонів за масою кореневих бульб. Як за цим показником, так і за кількістю бульб рослини, вирощені нами у Київській області, виявилися більш продуктивними. Так, загальна маса коренеплодів на одну рослину тут була у 9,5 разів більшою (2660 г проти 280 г), а середня маса одного коренеплоду – удвічі більшою (відповідно 100 г і 55 г). Середня кількість кореневих бульб на одну рослину також була у 6 разів вищою, ніж у рослин із Полтавської області (відповідно 27 і 4 шт.). Слід також підкреслити, що вирощені в Україні рослини якону мають кореневі бульби типової веретеноподібної форми, зрідка округлої та грушоподібної (рис. 3 б).

Порівнюючи наші дані з результатами інтродукції якону в Росії [2], можна бачити, що якон, вирощений в Україні, має кращі показники росту. Так, висота рослин у нас від 74 до 82 см, в Росії – 72,8 см; маса кореневих бульб з однієї рослини якону в Україні 2600 г проти 746 г в Росії (тобто у 3,5 рази менше).

Відомо, що накопичення органічної маси рослин та їх урожай залежать від інтенсивності фотосинтезу. Продуктивність фотосинтезу і накопичення органічної речовини визначаються площею листової поверхні і тривалістю активної діяльності листків, що, в свою чергу, залежать від біометричних параметрів рослин і режиму їх живлення. Відтак, всі елементи технології вирощування культури (підбір високопродуктивних, адаптованих сортів, дотримання оптимальних строків садіння, густоти стояння рослин, захист від хвороб та шкідників) так чи інакше спрямовані на створення оптимальних умов для перебігу фотосинтетичних процесів [1, 8]. У автотрофних рослин зменшення кількості фотосинтетичних пігментів призводить до зниження інтенсивності фотосинтезу. Вміст хлорофілу опосередковано визначає швидкість розвитку рослин, характер ростових процесів. Зважаючи на це, доцільним було визначити вміст пігментів у листках якону (таблиця).

Вміст фотосинтетичних пігментів у листках рослин якону, мг/г сирової речовини

Показники	Регіон вирощування	
	Київська область	Полтавська область
Хлорофіл <i>a</i>	1,54 ± 0,12	2,06 ± 0,21
Хлорофіл <i>b</i>	0,42 ± 0,05	0,44 ± 0,24
Сума хлорофілів (<i>a+b</i>)	1,96 ± 0,18	2,50 ± 0,09
Співвідношення хлорофіл <i>a/b</i>	3,67 ± 0,22	4,68 ± 0,09
Сума каротиноїдів	0,51 ± 0,03	0,66 ± 0,04
Співвідношення сума хлорофілів/сума каротиноїдів	3,84 ± 0,17	3,79 ± 0,28

Результати досліджень показали, що за всіма проаналізованими показниками рослини якону, вирощені у Полтавській області, мали деяку перевагу. Найбільш суттєві відмінності виявлено у вмісті хлорофілу *a*, кількість якого була в 1,3 рази більшою у рослин з Полтавщини. Разом з тим, продуктивність культури за всіма параметрами виявилась вищою за умов Київщини. Це протиріччя може бути пояснене ліпшими погодними умовами на терені Київщини у 2011 р.

Висновки

Уперше на території України інтродуковано цінну овочеву й лікарську культуру – якон (*Polymnia sonchifolia* Роерр. & Endl.). Досліджено біоморфологічні особливості рослин і бульб якону, вирощеного у двох областях України. Зважаючи на багатоцільове використання якону, доцільно поширити його інтродукцію на інші ґрунтово-кліматичні зони держави та продовжити дослідження вмісту біологічно активних сполук у листках і кореневих бульбах цієї нової для України культури.

Список літератури

1. Андрианова Ю. Е. Хлорофилл и продуктивность растений / Ю. Е. Андрианова, И. А. Тарчевский. – М.: Наука, 2000. – 135 с.
2. Багаутдинова Р. И. Морфометрические признаки и химический состав растений якона при интродукции на Среднем Урале / Р. И. Багаутдинова, Г. П. Федосеева, Г. Б. Тюкавин, В. П. Рымарь // Сельскохозяйственная биология. – 2003. – № 1. – С. 46–53.
3. Вавилов Н.И. Ботанико-географические основы селекции / Н. И. Вавилов. – Москва–Ленинград: Гос. изд. совхозной и колхозной литературы, 1935. – 60 с.
4. Гавриленко В. Ф. Большой практикум по физиологии растений. Фотосинтез. Дыхание / В. Ф. Гавриленко, М. Е. Ладыгина, Л. М. Хандобина. – М.: Высш. школа, 1975. – 392 с.
5. Дунич А. А. Влияние вирусов на содержание биологически активных соединений в растениях, обладающих сахароснижающими свойствами / А. А. Дунич, А. В. Дашенко, Н. И. Ляшук, И. В. Крысько, Л. Т. Мищенко // Молодежь и наука: модернизация и инновационное развитие страны: Материалы конф. (Пенза, 15–16 сентября 2011 г.). – Пенза, 2011. – С. 318–320.
6. Колесникова Е. О. Биологический потенциал и методы создания исходного материала якона (*Polymnia sonchifolia* Роерр. & Endl.) при интродукции в ЦЧР / Е. О. Колесникова. – Автореф. дис. ... канд. биол. наук, спец. 06.01.05 – селекция и семеноводство– Рамонь, 2009. – 23 с.

7. Кононков П. Ф. Методические рекомендации по технологии возделывания якона на приусадебных, садово-огородных участках и фермерских хозяйствах в условиях Нечерноземной зоны России / П. Ф. Кононков, В. К. Гинс, С. А. Темичева, М. С. Гинс. – М., 2004. – 28 с.

8. Міщенко Л. Т. Вплив вірусної інфекції на вміст фотосинтетичних пігментів у рослинах лофанту анісового / Л. Т. Міщенко, А. А. Дуніч, А. В. Дащенко. // Вісник аграрної науки. – 2011. – № 1. – С. 28–30.

9. Bostid N. R. C. Yacon / N. R. C. Bostid // Lost crops of the Incas: Little-known plants of the Andes with promise for worldwide cultivation. – Washington: National Academy Press, 1989. – P. 115–123.

10. Grau A. Yacon, Smallanthus sonchifolius (Poepp. et Endl.) / A. Grau, J. Rea, H. Robinson. // Andean roots and tubers: ahipa, arracacha, maca and yacon. – Rome, 1997. – P. 199–242.

В Украине впервые интродуцировано ценную овощную и лекарственную культуру – якон. Изучены морфологические свойства якона и определено содержание фотосинтетических пигментов в листьях растений.

Якон, характеристика, использование, морфометрия, содержание хлорофилла, интродукция

The valuable vegetable and medical plant – yacon was introduced in Ukraine for the first time. Morphological properties and content of photosynthetic pigments in plants were investigated.

Yacon, description, use, chlorophyll content, introduction