

ISSN 0558-1125

УДК 581.95:634.41(477)

БІОЕКОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ АЗИМІНИ ТРИЛОПАТЕВОЇ (*ASIMINA TRILOBA* (L.) DUNAL) В УМОВАХ СТЕПУ УКРАЇНИ

О. А. ГРАБОВЕЦЬКА, кандидат біологічних наук

Кіровоградська державна с.-г. дослідна станція (КДСГДС) НААН України, вул. Центральна, 2, с. Созонівка Кіровоградського району Кіровоградської області, 27602, e-mail: ograbovetska@mail.ru

В. М. ЄЖОВ, академік НААН України

Інститут садівництва (ІС) НААН України, вул. Садова, 23, м. Київ-27, 03027, e-mail: ezhow.valeriy@gmail.com

*Наводяться дані щодо успішної інтродукції малопоширеної в культурі рослини азиміна трилопатева (*Asimina triloba* (L.) Dunal) у Херсонській області. Детально обговорюються результати багаторічних фенологічних спостережень. Встановлено, що в умовах експерименту рослини азиміни проходять за 183-185 діб повний цикл вегетації та дають повноцінний урожай. Вивчено також вплив абіотичних факторів (низькі температури, посуха). Доведено, що пристосованість цієї культури до умов вирощування вища в порівнянні з персиком та абрикосом і близька до яблуні. На підставі результатів досліджень та їх обговорення *Asimina triloba* рекомендована до широкого вирощування у степовій зоні України.*

Ключові слова: азиміна, інтродукція, фенологія, морозо- та посухостійкість, плоди, склад.

Asimina triloba (L.) Dunal, (азиміна трилопатева) – відносно новий, поки що малопоширений в культурі в Україні вид плодової рослини, який належить до роду *Asimina* L., однієї з найбільших тропічних родин – *Annonaceae* DC. Остання налічує до 130 родів і більше 2100 видів, частково поширених навіть у субтропічній зоні. Найбільша кількість видів зростає у Старому світі [22, 24]. Їх ареал простягається по півдню штатів Онтаріо, Айова (США), далі по сходу Техаса та Небраски до Північної Флориди. В культурі азиміна досягла південних районів Канади, для яких узимку характерні мінімальні температури (-25-30⁰ C) [23, 24]. В нашій країні, зокрема у Степу, ця рослина практично не досліджувалась.

За розмірами азиміна – невелике листопадне дерево заввишки 5-10, рідше до 15 м, форма крони яйцевидна, вузькопірамідальна або пірамідальна чи округла з густим симподіальним розташуванням тонких гілок, з яких можна формувати класичну пальмету. В рослини тонкі пагони з великими клиновидними листками, гарними темно-каштанового кольору квітками із слабким не дуже приємним ароматом [3, 4, 7, 10, 12]. Плоди ароматні, соковиті і солодкі, з вмістом аскорбінової кислоти до 50 мг %, вуглеводів - від 16 до 25% [8], сухих речо-

вин - до 29%, що перевищує показники багатьох плодкових культур. Водночас вони дуже низькокислотні (від 0,16 до 0,5% при відносно великій кількості пектинових речовин – 0,16-0,2%) [11]. За вмістом калію (314-368 мг/100 г) азиміна подібна до абрикосу, тоді як магнію, заліза, міді, цинку, марганцю та фосфору в її плодах більше, ніж в яблуках, бананах і цитрусових [18]. Більше містять вони і білка, з рівнем незамінних амінокислот від 29,3 до 47,2%. Споживають плоди у свіжому вигляді, коли вони набувають м'якої кремоподібної консистенції, а також використовують для виготовлення варення, джему, мармеладу, йогурту, цукатів, морозива тощо [11, 20]. За літературними даними, цінними властивостями відзначаються не тільки плоди, але й інші частини дерева, зокрема листя, в якому виявлено, %:

гідроксикоричних кислот - 5-7, флаваноїдів - 6-8 і летких сполук переважно терпеноїдної природи - 0,1-0,3 [5, 6].

Введення азиміни в культуру почалось у США тільки на початку 20 століття: до другої світової війни використовували вже 22 сорти, а в 60-ті роки 56 [22]. Але в Європу її інтродукція відбулася ще у 1736 році, а до України, а саме до Никітського ботанічного саду, рослина потрапила в 1819, повторно - у 1922 р. [19]. Нині поодинокими екземплярами азиміну можна зустріти в аматорських садах Київщини, Дніпропетровщини, південних і західних областей країни. Найстаріший представник цієї культури росте у ботанічному саду Одеського національного університету з 1948 року: це дерево заввишки 12 м із діаметром стовбура 35 см.

Більш системні роботи з введення *Asimina triloba* в культуру почались у Никітському ботанічному саду всередині 90-х років минулого століття. У 2004 р. 14 сортів селекції США (Sweet Alisa, Wilson, Mango, Overlees, Davis, Rebeca Gold, Taylor, Taytwo, Wills, Sunflower, Pennsylvania Gold, NC-1, Mitchel, Prolific) було звідти передано до Державного підприємства «Дослідне господарство «Новокаховське» (ДП «ДГ «Новокаховське»), на сьогодні підпорядкованого Кіровоградській державній сільськогосподарській дослідній станції НААН. Разом з 25 отриманими раніше формами вони створюють найбільшу в Україні колекцію азиміни трилопатевої.

В наступних багаторічних дослідженнях з її інтродукції у степову зону України використовували загальноприйняті методики оцінки посухостійкості рослин [14], кліматичних умов перезимівлі та морозостійкості культури [16, 17], метеорологічних спостережень [1, 21], ґрунтових умов вирощування [18], біохімічних дослідів [7]. Аналіз неорганічних елементів проводили за допомогою атомно-адсорбційної спектрофотометрії, а жирних кислот –газорідинної хроматографії їх етилових ефірів після відповідного гідролізу та етерифікації [2].

Землі ДП «ДГ «Новокаховське» розташовані в межах Каховської арени нижньодніпровських пісків. На його території зустрічаються три види ґрунтів: чорноземовидні легкосуглинкові, дерново-степові супіщані і дерново-степові зв'язанопіщані. Дослідна колекційна ділянка азиміни розміщена на чорноземовидних легкосуглинкових ґрунтах з потужністю гумусового

шару 76 см, вмістом гумусу в орному горизонті 1,33% і на дерново-степових супіщаних глибокогумусованих (відповідні показники становлять 87 см і 0,99 %) [18].

Кліматичні умови, в яких відбувались експериментальні дослідження, належать до категорії помірно-континентальних. Середня температура липня складає 20-24, січня – мінус 2-9, середньорічна 9,3-9,5⁰ С. Сума температур вище 10⁰ С становить 1650-2030, кількість опадів улітку 130-240, річна сума – 360-460 мм. Середня тривалість періоду без морозу дорівнює 200-207, вегетаційного – 200-215 діб. Суховії різної інтенсивності спостерігаються щорічно [1]. Загалом ґрунтово-кліматичні умови можна оцінити як задовільні для вирощування плодкових культур, особливо при застосуванні поливу.

Наші багаторічні дослідження показали, що клімат степової зони України, зокрема півночі Херсонської області за належної агротехніки відповідає ритмам росту та розвитку азиміни. Тут було вивчено строки початку повного проходження основних фенологічних фаз, які складають цикл річного розвитку рослини: розпукування генеративних і вегетативних бруньок, цвітіння, ріст пагонів, облиственіння, досягання плодів, листопад.

Встановлено, що вегетація рослин починається при стійкому переході середньодобових температур через +5⁰ С та припадає на першу декаду квітня. Розпукування генеративних і вегетативних бруньок відбувається в кінці другої та у третій декадах цього ж місяця при сумі активних температур 109,6-231,5⁰ С. Тривалість цвітіння залежить від погодних умов, особливо від вологості ґрунту і повітря. За дефіциту вологи вона значно скорочується. Ріст пагонів починається в цей період, за суми ефективних температур 271,5-333,2⁰ С. Найбільшу його інтенсивність відмічено в кінці травня та в перших двох декадах червня. Але в цілому він завершується в середині липня, а на молодих деревах триває до початку серпня. Генеративні бруньки закладаються на приростах поточного року, а формування їх завершується із закінченням росту пагонів.

Вагому роль у формуванні врожаю азиміни відіграють умови запилення та біологічні особливості сортів. Запилення, у свою чергу, залежить від підбору сортів, а також від погодних факторів і наявності комах-запилювачів. У Степу України ця культура запилюється комахами: мухами *Wohlfahrtia magnifica*, *Calliphora vomitoria*, *Bibio hortulans* (родина: *Sarcophagidae*, *Calliphoridae*, *Biblionidae* відповідно), осами *Cerceris* Latr (родина *Sphecidae*) та ін. Перехресне запилення забезпечується при підборі генетично різнорідних сортів. За такої умови досягання плодів починається наприкінці третьої декади серпня або на початку першої вересня, коли сума ефективних температур вище 5⁰ С становить 2440-2550⁰ С. Цього достатньо для повного проходження біологічних процесів під час формування та дозрівання насіння у плодах. Цікаво, що в умовах Західного Передкавказзя повний цикл вегетації азиміни відбувався за 210-214 діб при сумі ефективних температур не менше 2400⁰ С [11]. За нашими даними, середня тривалість пе-

ріоду вегетації досліджуваних форм та сортів в умовах Степу України складає 183-185 діб, а завершується він наприкінці жовтня або на початку листопада. В середині жовтня листки набувають жовтого забарвлення, потім, починаючи з третьої декади цього місяця, або в залежності від перших заморозків на початку листопада опадають.

Для Степу звичні переважно м'які зими з частими і тривалими відлигами та нестійким сніговим покривом, що змінюються раптовим різким зниженням температури під час вторгнення холодної арктичної маси повітря. Вкрай небезпечними є перепади температури взимку, коли рослини знаходяться у стані вимушеного спокою. Від періоду входження їх у цей стан і його тривалості залежить такий надзвичайно важливий чинник інтродукції, як зимостійкість.

Ми оцінювали її за результатами багаторічних візуальних спостережень згідно з методикою випробування сортів для поширення в Україні [15], за якою найвищий бал (9) відповідає відсутньому або дуже слабкому підмерзанню, слабкому (до жовтуватого забарвлення) потемнінню деревини, невеликим поверхневим опікам кори на стовбурі та скелетних гілках; можливі всихання кінців однорічних приростів, поодинокі дрібних гілок і вимерзання частин плідних.

Встановлено, що досліджувані сорти та форми в умовах Степу України відповідають вказаному балу, тобто є зимостійкими. У 2006-2013 роках абсолютний мінімум температур становив мінус 17,4, при середньому - мінус 12,7⁰С. Протягом цього періоду будь-яких пошкоджень дерев і генеративних бруньок морозами не було помічено, дорослі дерева нормально цвіли та плодоносили. Водночас на однорічних сіянцях спостерігали підмерзання кінчиків і навіть загибель окремих рослин, тоді як на дво- і трирічних рослинах негативного впливу низьких температур не відмічено, що дає підставу говорити про підвищення зимостійкості азиміни з віком.

За останні 50 років найбільш екстремальними умовами характеризувалася зима 2005-2006 років. Якщо середня за декаду температура у грудні та перших двох декадах січня була близькою до норми, то потім стала значно нижчою від неї: у третій декаді січня мінус 13,1, а у першій й другій лютого відповідно мінус 6,3 і 5,5⁰ С. При цьому абсолютно мінімальна температура досягла позначки мінус 26,7⁰ С. Внаслідок екстремального пониження температури закладені влітку 2005 року на дорослих деревах генеративні бруньки загинули та осипались. Весною цвіли тільки квітки із сформованих пізніше бруньок, які були менш розвинуті і краще збереглися; відростання відбувалося з верхівкових бруньок. На дорослих деревах віком 10-12 років спостерігалось всихання дрібних обростаючих гілок, що притінені всередині крони, але пошкодження деревини як багаторічної, так і однорічної, взагалі не було. Протягом вегетаційного періоду листя добре розвивалося, мало нормальні розміри та колір. Внаслідок такої перезимівлі початок цвітіння затримався, знизилась його інтенсивність, маса одержаного врожаю

впала до 30% від середнього. Таким чином, екстремальні умови зими 2005- 2006 років негативно позначилися тільки на одному наступному циклі вегетації.

Поряд із морозостійкістю, важливим показником перспектив розповсюдження культури рослин у конкретному регіоні є посухостійкість, яка характеризує здатність їх витримувати тривалі посухи та відповідне зневоднення без значних незворотних порушень життєвих функцій.

Багаторічні візуальні спостереження показали, що за умови мульчування пристовбурних кругів та поливів улітку посухостійкість досліджуваних сортів і форм азиміни, згідно з прийнятою методикою оцінюється у 5-7 балів. Це означає, що серед них є як середньопосухостійкі (приріст незначний, можливе пожовтіння листків, обпадання зав'язі та плодів помірно), так і посухостійкі (приріст і забарвлення листя нормальні, обпадання зав'язі та плодів незначне).

Візуальні спостереження були доповнені аналітичними дослідженнями. Експериментально встановлено, що в посушливий період у Степу України відносна тургороресцентність листків азиміни становить 74,9 - 92,9, а водний дефіцит дорівнює 6,1 - 9,9 %. На цій підставі можна зробити висновок, що її посухостійкість в указаній зоні менша за аналогічну в Росії, як у природному ареалі розповсюдження, так і у субтропічному регіоні [8, 9], але за використання поливу культура цілком перспективна.

Можливості широкого впровадження кожної маловідомої рослинної культури залежать не тільки від особливостей її вегетації та адаптивних властивостей, але й від біохімічного складу її кінцевого продукту, в даному випадку плодів. Розгорнутий аналіз складу і вмісту біологічно активних речовин у плодах азиміни, що досліджуються, дозволив зробити висновок про їх значну харчову та біологічну цінність (табл.).

Вміст деяких біологічно активних речовин у плодах азиміни

Компонент	Вміст, г/100 г	Компонент	Вміст, мг/100г
Моно- та дисахариди	16,8 - 22,4	Мінеральні речовини	604,0 - 726,0
Пектини речовини	1,88 - 2,02	- калій	314,0 - 368,0
Органічні кислоти	0,3 - 1,0	- магній	109,0 - 120,0
Білок	0,8 - 1,4	Вітаміни	86,2 - 89,1
Рослинні олії	0,6 - 1,4	Фенольні речовини	183,0 - 188,0

Серед них особливо помітна велика кількість моно- та дисахаридів, 42-65% яких від загальної суми припадає на сахарозу, 10-18 – на глюкозу та 8-15% на фруктозу. Третина пектинових речовин представлена водорозчинною фракцією, решта – протопектином. У складі органічних кислот переважають яблучна та лимонна, а білок містить незамінні амінокислоти 27,1 - 34,5% від загальної суми амінокислот. Рослинна олія включає переважно олеїнову, лінолеву та пальмітинову кислоти, а індекс ненасиченості олії складає 87-88%. Це відносить її до групи

напіввсихаючих рослинних олій. Досить високим є вміст вітамінів А (до 65 мг%) і С (20,9 мг%). Кількість магнію у 100 г плодів дорівнює до 25, а калію 15% від добової потреби організму людини. Фенольні речовини представлені майже наполовину лейкоантоціанами, серед решти переважають катехіни та флавоноли. Аналіз листя дозволив встановити, що воно містить мг/100 г: вітамін С – 14-15, фенольні речовини – 460-540 [19].

Узагальнення представлених матеріалів приводить до висновку, що кліматичні умови Степу України відповідають сезонним ритмам росту й розвитку азиміни, що дозволяє цій рослині щорічно проходити повний цикл вегетації. За зимостійкістю вона значно переважає такі традиційні плодови культури, як персик та абрикос, наближаючись за цим показником до яблуні та аличі. Стосовно посухостійкості азиміна за умов зрошення та належної агротехніки достатньо перспективна для степової зони. В цілому адаптаційне число азиміни складає в середньому 80-90 балів, що за шкалою оцінки інтродукції характеризує цю культуру як перспективну для вирощування в південному степу. Додатковим аргументом на користь цього висновку служить склад біологічно активних речовин, серед яких виділяються вуглеводи, мінеральні речовини та вітаміни.

Список використаної літератури

1. Агроклиматический справочник по Херсонской области. – Л.: Гидрометиздат, 1958. – С. 8-14.
2. ГОСТ 5148399. Определение методом газовой хроматографии массовой доли метиловых эфиров жирных кислот к их сумме.
3. Деревья и кустарники, культивируемые в Украинской ССР. – К.: Наукова думка, 1986. – 719 с.
4. Дерев'янку Н.В. *Asimina triloba* L. – нова плодова культура півдня України / Н.В.Дерев'янку, В.М.Дерев'янку, С.Ю.Хохлов // Вісник біосферного заповідника Асканія-Нова, т.4. – 2002. – С.103-107.
5. Джан Т.В. Фенольные соединения листьев азимины трехлопастной (*Asimina triloba* (L.) Dunal / Т.В.Джан, С.В.Клименко, О.В.Григорьева // Матер. 8 Междунар. симп., 2-5 октября 2012 г. – М.: РАН, отд.биол.наук – Рос.фонд научных иссл. – Научный совет по физиол.раст.и фотосинтезу. – М., 2012. – С.18.
6. Джан Т.В. Интродукция азимины трехлопастной в Украине и перспективы ее использования как лекарственного растения прикладные аспекты. / Т.В.Джан // Матер.1 Междунар.научн.конф., Новосибирск, 21-22 мая 2013 г. – Новосибирск, 2013. - С. 279.
7. Ермаков А.И. Методы биохимического исследования растений/ А.И.Ермаков, В.В.Арасимович, Н.П.Ярош и др. – М.: Агропромиздат, 1987. – 430 с.
8. Иваненко Ф.К. Азимины трилоба, ее культура и перспективы использования в субтропиках России / Ф.К.Иваненко: автореф. диссер. кан.с.-х. наук, 06.01.07- плодоводство, виноградарство. – Краснодар: Куб.гос.агр.ун-т, 1999. – 16 с.
9. Иваненко Ф. К. Азимины трехлопастная – американская раурау / Ф.К.Иваненко – Сочи: Ин-т горного луговодства и цветоводства, 2008. – 103 с.
10. Качалов А.А. Деревья и кустарники /А.А.Качалов– М.: Лесная пром., 1970. – 288 с.

11. Кобляков В.В. Субтропическое плодоводство в западном Предкавказье / В.В.Кобляков: диссертация докт.с.-х. наук, 06.01.07 - плодоводство, виноградарство. – Краснодар: Куб.гос.агр.ун-т, 2006. – 346 с.
12. Колесников В.А. Частное плодоводство / В.А.Колесников. – М.: Колос, 1973. – 445 с.
13. Кохно Н.А. Деревья и кустарники, культивируемые в УССР. Покрытосеменные / Н.А.Кохно. – К.: Наукова думка, 1986. – 720 с.
14. Максимов Н.А. Физиологические основы засухоустойчивости растений / Н.А.Максимов. Избранные работы по засухоустойчивости и зимостойкости растений. 1. – М.: АН СССР, 1952. – 576 с.
15. Методики Державного випробування сортів рослин на придатність до поширення в Україні // Бюл. Держсортослужби, 1, ч.3. – К., 2003. – 106 с.
16. Методические рекомендации по оценке климатических условий перезимовки плодовых культур в Крыму. – Ялта: Гос. Никитский бот.сад, 1979. – 35 с.
17. Методы определения морозостойкости винограда и плодовых/ под ред. Кушниренко М.Д. – Кишинев: Штиинца, 1981. – 57 с.
18. Опанасенко Н.Е. Почвы опытного хозяйства «Новокаховское» Херсонской области и рекомендации по их улучшению / Н.Е.Опанасенко. – Ялта: Гос. Никитский бот. сад, 1995. – 22 с.
19. Полонская А.К. Биологически активные вещества азимины трехлопастной /А.К.Полонская, В.Н.Ежов, Виноградов Б.А. // Гос. Никитского бот.сада. – 2007, - 128. - С. 40-49.
20. Хохлов С.Ю. Папая – тропічний подарунок помірному клімату / С.Ю.Хохлов. – Агроогляд: овочі та фрукти.- 2006. - 23. – С.12-14.
21. Чирков Ю.И. Основы сельскохозяйственной метеорологии / Ю.И.Чирков. – Л.: Гидрометиздат, 1975. – 213 с.
22. Callaway M.B. Папая : A Tropical Fruit for Temperature Climates/ New Crops// Eds. J.Janick, J.E.Simon. – Wiley - New York, 1993.- P. 505-515.
23. Pomper Kirk W. Growth Enhancement of Container-grown Папая Seedlings as Influenced by Media Type, Root-zone Temperature and Fertilization Regime/ Kirk W.Pomper, Desmond R.Layne, Snake C.Jones, Michael G. Kyantes// Hortscience. - 2002. – 37(2). – P. 329-333.
24. Pomper Kirk W. The North American Папая Botany and Horticulture/ Kirk W.Pomper, Desmond R.Layne// Horticultural Reviews, 2005. – 31.- P. 349-362.

PAWPAW (*ASIMINA TRILOBA* (L) DUNAL) BIOECOLOGICAL PECULIARITIES UNDER THE CONDITIONS OF THE UKRAINE'S STEPPE

O. A. GRABOVETSKA, Cand Biol Sci

Kirovograd State Agricultural Research Station, NAAS, 2 Central str., 27602, Sozonivka , Kirovograd district, Kirovograd region, e-mail: ograbovetska@mail.ru

V. M. EZHOV, Academician of NAAS of Ukraine

Institute of Horticulture, NAAS of Ukraine, 23, Sadova str., Kyiv-27, 03027, e-mail: ezhow.valeriy@gmail.com

*The authors present the data concerning the successful introduction of the minor crop pawpaw (*Asimina triloba* (L) Dunal) in the Kherson region and discuss in detail the results of the multi - year phenological observations. The plants of the researched crop have appeared to pass a full vegetation cycle for 183-185 days in the experiment conditions and gives a*

full-bodied crop. The abiotic factors effect (low temperatures, drought) has been studied as well. The pawpaw adaptation to the growing conditions has turned out higher than that of peach and apricot and close to apple. On the basis of the investigations results and their discussion this crop has been recommended for the extensive introduction in the Ukraine's Steppe zone.

Key words: pawpaw, introduction, phenology, frost-and drought-resistance, fruits, composition.

БИОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ АЗИМИНЫ ТРЁХЛОПАСТНОЙ (*ASIMINA TRILOBA* (L.) DUNAL) В УСЛОВИЯХ СТЕПИ УКРАИНЫ

О. А. ГРАБОВЕЦКАЯ, кандидат биологических наук

Кировоградская государственная сельскохозяйственная опытная станция (КГСХОС) НААН Украины, ул. Центральная, 2, с. Созоновка Кировоградского района Кировоградской области, 27602, e-mail: ograbovetska@mail.ru

В. Н. ЕЖОВ, академик НААН Украины

Институт садоводства (ИС) НААН Украины, ул. Садовая, 23, Киев-27, 03027, e-mail: ezhow.valeriy@gmail.com

*Приводятся данные об успешной интродукции малораспространённого в культуре растения азимины трёхлопастной (*Asimina triloba* (L.) Dunal) в Херсонской области. Детально обсуждаются результаты многолетних фенологических наблюдений. Установлено, что в условиях эксперимента растения азимины проходят за 183-185 суток полный цикл вегетации и дают полноценный урожай. Изучено также влияние абиотических факторов (низкие температуры, засуха). Доказано, что приспособленность этого растения к условиям выращивания выше по сравнению с персиком и абрикосом и близка к яблони. На основании результатов исследований и их обсуждения *Asimina triloba* рекомендована к широкому внедрению в степной зоне Украины.*

Ключевые слова: азимины, интродукция, фенология, морозо- и засухоустойчивость, плоды, состав.

Одержано редколлегією 16.08.14.