

УДК 582.736.3: 581.143.28

МОРФОЛОГОБІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ГЕНЕРАТИВНИХ РОСЛИН *BAPTISIA AUSTRALIS* (L.) R. BR. EX AIT. F. (FABACEAE ПРИ ІНТРОДУКЦІЇ В ПІВНІЧНІЙ ЧАСТИНІ ЛІСОСТЕПУ ПРАВОБЕРЕЖНОЇ УКРАЇНИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ЇХ ВИКОРИСТАННЯ

МИКОЛАЙЧУК В.Г. - к.б.н., наук, співробітник.

АНДРУЩЕНКО О.Л. - к.б.н., наук, співробітник,

Національний ботанічний сад ім М.М. Гришка НАН України

Постановка проблеми. *Baptisia australis* (L.) R. Br. ex Ait. f. (синої *Baptisia australis* var. *minor*. *Baptisia minor*). 1869. баптизія південна - багаторічна трав'яниста рослина з підземними кореневищами, висотою 80-120 (180) см Стебло прямостояче з сизим відтінком. Листки сизувато-зелені, трійчасті, складні. Квітки довжиною близько 2.5 см мають різні відтінки синього кольору зібрані в кінцеві китиці на верхівках стебел. Плід - сплющений біб довжиною 2.5-7,5 см з 4-6 кулястими насінинами. Баптизія південна поширена в східній частині Північно-американської континенту, де росте на відкритих місцях, віддає перевагу добре дренованим фунтам [8.9]. Індіанці черокі використовували баптизію як фарбувальну та лікарську рослину. Сік, який виділяється з пошкоджених місць баптизії південної, синіє в повітрі, тому може використовуватися для фарбування тканин. Завдяки цьому баптизію інколи називають «несправжнім індиго» (*false indigo*) або "диким йндіго" (*wild indigo*) [9]. Проте ця рослина має набагато більший потенціал і здатна забезпечити широку кольорову гаму при фарбуванні різних матеріалів. Сучасні синтетичні барвники часто не можуть забезпечити достатню кількість відтінків, їх використання створює ряд екологічних та гігієнічних проблем [4]. Використання рослинних барвників у різних галузях текстильного виробництва та традиційних народних промислах (писанкарство, ткацтво, шиття) вимагають вчення можливостей розширення колірної гами за рахунок використання різних протравлювачів.

Гарячий настій баптизії використовувався як послаблююче, холодний блювотний засіб, порошок із висушених листків і кореневищ - як засіб від головного болю. Баптизія південна містить ряд алкалоїдів, в тому числі анагірін, тинін и люпанін, n-метилцистизін, ромбіфолін, спартеїн та тінкторін. У сучасній літературі є дані про те, що поїдання тваринами рослин може викликати діарею і анорексію, однак надземні органи мають гіркий неприємний смак, тваринами не поїдаються. Останні дослідження німецьких вчених довели що препарати із деяких видів роду *Baptisia* можуть використовуватися як стимулятор імунітету людини [10].

Насіння баптизії рекомендують висівати восени або навесні. Дорослі рослини в подальшому розмножують поділом кущів кожні чотири-п'ять років, рослина знаходиться в стані спокою. Плоди визрівають через шість тижнів після початку цвітіння. Зрілі плоди мають чорне забарвлення і здатні розкриватися. Зріле життєздатне насіння має коричневе

забарвлення, досить тверду оболонку, кулясту форму. Насіння можна зберігати у герметичних контейнерах до висівання [10].

Це перспективна невибаглива посухо- та морозостійка декоративна та технічна рослина, проте в Європі її зрідка можна побачити за межами ботанічних садів. В Україні подібні дослідження проводилися вперше. Для більш повного встановлення можливості інтродукції цього виду постала необхідність у вивченні розвитку рослин, проходження фенологічних фаз морфолого-біологічних особливостей генеративних рослин та перспектив використання їх біомаси як фарбувальної сировини. **Завдання і методика досліджень.** Дослідження проводилися в 2010-2011 рр. на ділянках відділу нових культур Національного ботанічного саду ім. М.М. Гришка НАН України, який розташований в південній частині міста Києва (50° 22' п ш. та 30° 33'с.д.). Територія саду прилягає до долини Дніпра і простягається на 1.8 км з півночі на південь та близько 1 км з заходу на схід. Ґрунти ділянки, де проводилися дослідження, темно-сірі, опідзолені, слабо змиті [6]. Об'єктом досліджень були генеративні особини *V. australis* віком 5-6 років, плантація закладена насінням власної репродукції.

Фенологічні спостереження виконували за "Методикой фенологических наблюдений в ботанических садах СССР" (1972).

Для проведення морфолого-біологічних досліджень відбирали по 10 типових рослин, робили їх опис і окремо морфометричний аналіз генеративних пагонів. Проводили вимірювання рослин протягом вегетації у фазах бутонізації, цвітіння, плодоношення та закінчення вегетації. Для морфологічної характеристики використовували термінологію, наведену в «Атласе по описательной морфологии высших растений» (1962) та посібнику С.М. Зиман та інш (2004).

Біометричні показники зводилися у відповідні таблиці за фазами розвитку. Статистичну обробку морфометричних даних проводили за програмою Excel 7.0. Визначали середнє арифметичне значення ознак, його середнє квадратичне відхилення, мінімальні і максимальні значення, кореляцію основних ознак. Ступінь варіювання ознак визначали за шкалою рівнів мінливості коефіцієнта варіації Г.М. Зайцева (1984).

Фарбуванню піддавати яєчну шкаралупу та вовняну пряжу. Першу утримувати в розчині за кімнатної температури протягом доби, а пряжу кип'ятили 2 години. Протравлювачі додавали в розчин. Свіжу надземну масу *V. australis* заливали водою у співвідношенні 1:3. кип'ятили 5 хв., охолоджувати, фільтрували. В якості протравлювачів використовувати галун алюмокалієвий, $(\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O})$. залізо сірчаноокисле $(\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O})$. калій двохромовоокислий $(\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7)$, мідь сірчаноокислу $(\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O})$. Ідентифікацію кольорів здійснювали за шкалою RHS (The Royal Horticultural Society, 2007).

Результати дослідження. В результаті спостережень за розвитком рослин

V. australis встановлено наступне: протягом останніх двох років тривалість вегетації рослин становила близько 210 діб. Цвітіння при інтродукції в Правобережному Лісостепу розпочинається з третього року вегетації і є регулярним.

У 2010-20011 рр.. відростання рослин спостерігалось в першій декаді квітня, бутонізація першій декаді червня, однак наступні фази (цвітіння і плодоношення та період після плодоношення) в 2010 р. розпочатися дещо пізніше, ніж в наступному році. В 2011 році всі генеративні фази рослини проходили раніше.

Нетрадиційні та лікарські рослини. Перспективи їх використання: насіння мас коричневе забарвлення, досить тверду оболонку, кулясту форму. Насіння можна зберігати у герметичних контейнерах до висівання [10].

цвітіння спостерігалось з третьої декади червня і тривала до третьої декади липня, фаза плодоношення розпочалася в третій декаді липня. Закінчення вегетації рослин співпадає з настанням стійких низьких температур у 3-й декаді жовтня Тривалість фаз бутонізації та цвітіння в 2010 р. була більшою, а плодоношення - коротшою, ніж у рослин у 2011 р. (рис. 1).

Дослідження габітусу рослин показало, що найменша середня кількість пагонів у рослин формується у фазі бутонізації, а найбільша цвітіння, (близько 31 і 36 шт. відповідно) (рис. 2).

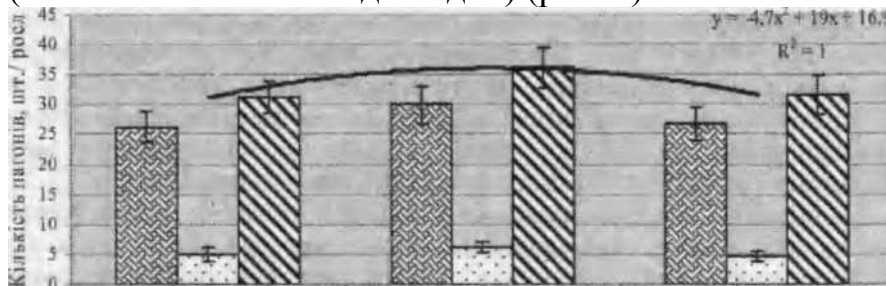


Рис. 2. Розподіл пагонів протягом генеративного періоду рослин *V. australis*.

Незначне зменшення кількості пагонів у фазі плодоношення відбувається за рахунок загибелі молодих, переважно вегетативних пагонів.

Однак встановлено, що не існує істотної відмінності в частці генеративних пагонів протягом генеративного періоду, яка становить від 83 у фазі цвітіння до 85 % - у фазі плодоношення. Нами також встановлено, що між фазами розвитку і кількістю пагонів існує висока ступінь кореляції ($r=1$) (див. рис. 2)

В результаті морфометричних досліджень генеративних особин рослин *V. australis* найбільшій середньої висоти досягають у фазі плодоношення (рис 3 табл. I). Між проходженням генеративних фаз розвитку і висотою рослин спостерігається високий ступінь кореляції ($r=0,95$).

Нетрадиційні та лікарські рослини. Перспективи їх використання

Середній діаметр пагона на рівні першого міжвузля та кількість суцвіть дещо зменшуються протягом цвітіння і плодоношення.

Однак загальна кількість міжвузль та листків і, відповідно, загальна маса генеративних пагонів, навпаки, - збільшується (див. табл. 1).

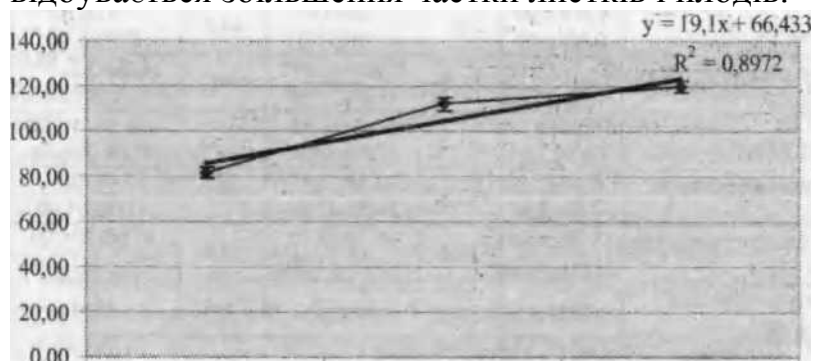
Найбільшу середню масу генеративних пагонів рослини мають у фазі плодоношення. Розрахунки показали, що максимальної маси надземних органів із однієї рослини досягають у фазі плодоношення.

Встановлено, що в середній масі генеративного пагону частка стебла у фазі бутонізації частка стебел складає 79, листків 18, суцвіття - 3 %; у фазі цвітіння відповідно 66, 14 та 20 %; у фазі плодоношення 42, 36 та 22 % відповідно (див. табл. 1).

У переважній більшості суцвіття формуються на головних, лише у 20 % генеративних пагонах вони закладаються на бічних, тому в фазі цвітіння кількість суцвіть збільшується, однак на більшості із них не формуються плоди. Середня довжина суцвіть на головному пагоні істотно переважає цей показник бічного пагону ($39,44 \pm 3,89$ та $29,00 \pm 0,63$ мм відповідно).

Привертає увагу відсоток плодоцвітіння у рослин *V. australis*, який складає близько 30 %.

Встановлення залежності між висотою рослин та морфометричними показниками генеративних пагонів має важливе значення для розрахунків продуктивності рослин. Нами встановлено, що даний показник може використовуватися для розрахунків продуктивності рослин *V. australis* (табл. 2). Тобто, із збільшенням висоти рослин і їх генеративних пагонів відбувається збільшення частки листків і плодів. ”



Таблиця 1 - Морфометричні показники генеративних пагонів рослин *V. australis* (2010-2011 рр.)

Показник	Фаза розвитку					
	бутонізація		цвітіння		плодоношення	
	$x \pm Sx$ Min-max	V, %	$x \pm Sx$ Min-max	V, %	$x \pm Sx$ Min-max, \	v, %
Висота рослин, см	$75,20 \pm 3,53$ 66,00- 84,00	10,5	$93,62 \pm 4,24$ 79,00-105,00	10,2	$100,60 \pm 3,08$ 93,00-130,00	12,4 ,
Діаметр пагона,	$1,02 \pm 0,04$	8,2	$0,84 \pm 0,08$	21,6	$0,8 \pm 0,03$	29,1

см	0,90-1,10		0,60-1,00		0,50-1,10	
Кількість: бічних пагонів, шт	5,60*0,51 4,00-7,00	20,4	3,80*0,20 3,00^1,00	11,8	2,9*0,25 1,00-4,00	37,9
міжвузлів, шт.	8,00±0,32 7,00-9,00	8,8	6,00*0,32 5,00-7,00	11,8	17,40*0,0,69 13,00-24,00	17,6 1
суцвіть, шт.	1,00*0,00 0,00-1,00	0	3,40*0,68 1,00-5,00	44,6	1,4*0,30 0,00-5,00	274,0
генеративних органів, шт.	21,2*2,53» 17,00- 31,00	26,8	47,60*9,26** 18,00-72,00	43,6	14,10*3,31*** 0,00-42,00	102,9
листіків, шт.	18,20*2,87 7,00-23,00	35,3	30,00*3,81 17,00-38,00	28,5	126,30*16,28 47,00-236,00	57,6
Довжина суцвіття, см	10,40*1,53 7,00-15,50	32,8	31,86*3,41 24,00-43,00	23,9	39,44*3,89 17,00-64,00	44,1
Маса генеративного пагону, г	38,10*6,16 20,00- 58,00	36,2	40,20*3,82 32,00-54,00	21,3	47,00-236,00 126,30*16,28	57,6
Загальна маса, г/ рослину	1181,1		1447,2		1551	

Зауваження. •- бутон, ** - квітка, *** - плід

Таблиця 2 - Залежність між морфометричними показниками і висотою рослин *V. australis* у генеративний період

Показник	Фаза розвитку		
	бутонізація	ЦВІТІННЯ	плодоношення
Загальна біомаса, г	0,81	0,97	0,50
Кількість бічних пагонів, шт.	0,21	0,86	-0,21
Кількість міжвузлів, шт.	0,04	0,97	0,14
Кількість листків, шт.	0,23	0,50	0,08
Кількість суцвіть, шт.	-	0,84	0,37
Довжина суцвіття повна, см	0,58	0,88	0,58
Кількість генеративних органів, шт.	0,44	0,77	ОДО

При фарбуванні яєчної шкаралупи відваром листків *V. australis*, зібраних у фазу плодоношення, виявлено широку кольорову гаму, яка досягалася використанням різних солей-протравлювачів та тривалістю утримування у розчині. Так, при застосуванні алюмокалієвого галуна поверхня яйця вже через годину набуває зеленувато-жовтого кольору, а через добу - він стає яскравішим (табл. 3).

Нетрадиційні та лікарські рослини. Перспективи їх використання

Таблиця 3 - Ідентифікація кольорів, отриманих при фарбуванні матеріалів тваринного походження відваром листків *V. australis* залежно від протравлювача

Протравлювач	Колір (код RHS)	
	ячної шкаралупи	вовняної пряжі
Контроль	Помірний оливково-коричневий (I99A)	Світло-оливковий (152 A)
Галун алюмокалієвий	Яскравий зеленувато-жовтий (3 A)	Глибокий зеленувато-жовтий (153 A)
Залізо (II) сірчаноокисле	Чорний (203 B)	Темно-коричневий (N200 A)
Калій двохромовоокислий	Яскравий жовто-зелений (154)	Інтенсивний оранжево-жовтий (163 B)
Мідь сірчанооксида	Інтенсивний оранжево-жовтий (163 B)	Темний зеленувато-жовтий (152 C)

Відвар листків із залізом сірчаноокислим протягом 2-6 годин зафарбовує ячну шкаралупу в різні відтінки коричневого, а через добу в глибокий чорний колір. Протягом однієї години в присутності калію двохромовоокислого одержується яскравий жовто-зелений колір. Якщо жовтий та чорний кольори за використання відповідних галунів можна одержати з багатьох рослин, то жовто-зелений досить рідко зустрічається і тому заслуговує на особливу увагу. Протравлювання міддю сірчаноокислою забезпечує зафарбовування ячної шкаралупи в інтенсивний оранжево-жовтий колір. Контрольний розчин, без додавання солей, також здатен зафарбовувати помірний оливково-коричневий колір. Всі кольори лягають надзвичайно рівно, не витравлюючи при цьому поверхневого шару шкаралупи, не зшкрябуються і не витираються. Писанки, зафарбовані настоями із *V. australis*, мають глянцеовату поверхню.

Висновки. Таким чином, у рослини *V. australis* генеративний період онтогенезу починається з третього року вегетації. Тривалість вегетаційного періоду складає 210 діб. Висота генеративних пагонів може використовуватися як основний показник для визначення продуктивності надземної біомаси рослин.

З листків *V. australis* одержано барвники, які здатні фарбувати вовняну пряжу та ячну шкаралупу. Колірна гама відрізняється залежно від матеріалу, який піддається фарбуванню, та солей-протравлювачів. Її діапазон знаходиться в межах жовтої, жовто-зеленої, коричневої та чорної

колірних груп.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Вульф Е.В.. Мировые ресурсы полезных растений: справочник / Е.В. Вульф, О.Ф. Малеева. - Л.: Наука, ЛО. 1969. 565 с.
2. Зайцев Т.Н. Математическая статистика в экспериментальной ботанике / Зайцев Г.Н. - М.: Наука. 1984. 424 с.
3. Ілюстрований довідник з морфології квіткових рослин: навчально-методичний посібник [Зиман С.М., Мосякін С.Л., Булах О.В. та ін.]; під ред. С.М. Зиман - Ужгород: Медіум. 2004. 156 с.
4. Маргосенко М. Г. Роль рослинного барвника і протравлювача у формуванні колірної гами забарвлень целюлозомістких текстильних матеріалів М. Г. Маргосенко, О. В. Пахолук, З. М. Семак // Вісник Хмельницького національного університету. - 2010. — № 4. - С. 217-220. Таврійський науковий вісник № 80 частина 2
5. Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР. - М.: Изд-е ГБС АН СССР. - 1972. - с.
6. Нові кормові, пряно смакові та овочеві інтродуенти в Лісостепу і Поліссі України/ Рахметов Д.Б., С'таднічук Н.О., Корабльова О.А., Смілянecь Н.М., Скрипка О.Л., Рахметова С.О. - К.: Фігосопіоцентр, 2004. -163 с.
7. Федоров Ал. А. Атлас по описательной морфологии высших растений. Стебель и корень / Федоров Ал. А., Кирпичников М.Э. и Артюшенко З.Т. - М.-Л.: Изд - во АН СССР, 1962.-349 с.
8. Baskin, J.M. 2002. Propagation protocol for production of container Baptisia australis (L.) R. Br. ex Ait. F. plants: University of Kentucky, Lexington Lancaster* Press, Inc., Lancaster, Pennsylvania USA. Pp. 344.
9. Baptisia australis (L.) R. Br. ex Ait. f. - [Електронний ресурс]. Режим доступа http://www.wildflower.org/plants/result.php?id_plant=BAAU Baskin, С.С.;
10. Baptisia australis (L.) R. Br. ex Ait. f. blue wild indigo. - [Електронний ресурс]. Режим доступа: www.nurserytrees.com/.../Plant_Guide_blue...