

УДК 631: 526:633.8 (477.87)

КОРМОШ С. М.

Закарпатська державна сільськогосподарська дослідна станція НААН

Велика Бакта, Берегівський р-н, Закарпатська обл., 90252, Україна

E-mail: insbakta@ukr.net

ПЕРСПЕКТИВИ КУЛЬТУРИ ВАСИЛЬКІВ ТА ОСОБЛИВОСТІ ЇХ ОНТОГЕНЕЗУ В УМОВАХ НИЗИННОЇ ЗОНИ ЗАКАРПАТТЯ

У статті висвітлено результати наукових досліджень перспективного виду для низинної зони Закарпаття – васильків справжніх (*Ocimum basilicum* L.). Розкрито господарське значення та перспективи розширення сфери застосування і можливості створення ринку збуту рослинної сировини (пряної зелені) васильків у даному регіоні. На основі літературних джерел і результатів власних досліджень автором запропоновано розгорнуту внутрішньовидову класифікацію роду *Ocimum* L. Вивчення колекційних зразків вітчизняної та зарубіжної селекції сприяло виявленню особливостей життєвого циклу васильків справжніх в умовах Закарпатської області. Нами визначено терміни проходження основних етапів і періодів розвитку рослин та умови, які впливають на формування вегетативних і генеративних органів рослин. Одержані результати мали практичне застосування у створенні нового конкурентоспроможного сорту Грін Голд (2014) з високими адаптивними властивостями, якістю сировини і значною часткою виходу ефірної олії для конкретно визначених агрокліматичних умов. Результати наукових досліджень з васильками свідчать, що агрокліматичні умови Закарпаття сприятливі для вирощування цієї нетрадиційної культури. У цих умовах вона проходить усі фази розвитку рослин і формує потужну наземну масу. Рівень рентабельності вирощування і використання васильків справжніх на сировину для переробки становить 64,4 %, а на пряну зелень – 108,0 %.

Ключові слова: васильки, господарське значення, класифікація, органогенез, селекція, продуктивність, ріст, розвиток, сорт.

ВСТУП

Швидкі темпи росту харчової, парфумерно-косметичної, фармацевтичної і медичної промисловості потребують зростання забезпеченості рослинною сировиною. Основна маса її вже тривалий час імпортується в Україну із-за кордону, що є економічно невигідним. Вітчизняне рослинництво задовольняє тільки 40 % всієї потреби. Вирішенням проблеми є розширення асортименту цінних культур, введення перспективних малопоширених рослин у культуру на основі вивчення морфо-біологічних, хімічних та інших особливостей наявних і залучених зразків їх різноманіття.

Група ароматичних рослин налічує понад 2000 видів, які можна використовувати як лікарські, харчові, пряні, медоносні, вітамінні тощо. Однак на теренах України ці рослини є малопоширеними, у виробничих масштабах використовують лише 12-18 видів, тоді як у країнах Західної Європи, в аналогічних кліматичних умовах, їх поширено 30-35 [1,2].

З огляду на перспективність у використанні та економічну ефективність при вирощуванні на Закарпатті, на особливу увагу заслуговують: *Levisticum officinalis* C. Koch, *Ocimum basilicum* L., *Lophanthus anisatus* Benth., *Leonurus guinguelobatus* Gilib. та *Capsicum annuum* L. convar. *longum* DC, які можуть зайняти гідне місце у виробництві продукції з

оригінальним смаком для харчової промисловості і служити сировиною для інших галузей виробництва [3-5].

Види ароматичних рослин є особливо цінними для малоземельних областей тим, що вони не вибагливі до умов вирощування і можуть зростати на землях не придатних для вирощування основних сільськогосподарських культур. Закарпатська область є особливим регіоном, у якому поєднується ряд специфічних факторів, а саме: вона є малоземельною, переважна більшість ґрунтів є важкими і малогумусними, але кліматичні умови регіону надзвичайно сприятливі для вирощування ароматичних рослин, у т.ч. васильків справжніх. Питання, які піднімаються у статті, є важливими і актуальними не тільки для Закарпаття, але в цілому для України, оскільки васильки справжні є мало поширеними у виробництві.

Зацікавленість васильками зростає. З кожним роком вони набувають все ширшого розповсюдження в індивідуальному секторі. Зазначимо, що даний регіон є креативною зоною, де розвинута широка сітка лікувально-оздоровчих закладів, розвивається промислове консервування овочів із застосуванням прянощів і продуктів дитячого харчування з ароматичними добавками, тому тут перспективним є вирощування малопоширених ароматичних рослин, до яких належать і васильки. Вони багаті на різні вітаміни, мінеральні солі, ефірні олії, глюкозиди, флавоноїди, гіркі речовини та інші корисні сполуки; при застосуванні у консервуванні були відзначені їх антисептичні та бактерицидні властивості. Завдяки багатому хімічному складові та корисним властивостям вони виступають джерелом рослинної сировини для консервної, харчової, кондитерської, горілчаної, лакофарбової, парфумерної і фармацевтичної, піротехнічної галузей, є чудовими медоносами та використовуються у декоративному садівництві. Широкого розповсюдження набуває створення декоративних клумб з пряносмаковими рослинами. Одним із перспективних напрямів застосування ароматичних рослин, який дедалі більше набирає розвитку у регіоні є створення трав'яних напоїв для широких верств населення [6].

Василькам справжнім притаманний пряний аромат і легко гіркуватий присмак з різними відтінками, вони є цінним джерелом біологічно активних речовин та широкого спектру аромату. Як пряність застосовують листя та молоді пагони, які заготовляють до цвітіння. Технічну та лікарську сировину васильків збирають під час масового цвітіння. На сьогодні, головними постачальниками цієї спеції є Франція, Італія, Марокко і Єгипет.

Свіжа або висушена трава застосовується до супів, салатів, маринадів, соусів, овочевих і м'ясних страв, також нею приправляють копченості, використовують при приготуванні різних алкогольних напоїв, її додають в омлети, масло, застосовують як ароматизатор сирів і оцту, крім того, нею прикрашають м'ясні страви.

Застосування васильків справжніх не обмежується харчовою промисловістю. Вони є чудовою сировиною для фармацевтичної (ефірна олія для аромотерапії, джерело евгенолу та камфори) і парфумерно-косметичної галузей. Їх використовують для ароматизації тютюну, якісних парфумів, зубних паст і ліків. Ефірна олія васильків є незамінним компонентом у целюлозно-паперовій промисловості та при виготовленні піротехнічних виробів. Відходи переробки васильків справжніх слугують сировиною для виробництва лаків і фарби.

Форма васильків справжніх з фіолетовим забарвленням має приємний пряний аромат запашного перцю із легко холодним присмаком. Широкого розповсюдження вони здобули у країнах Закавказзя, де їх вживають як приправу до м'ясних страв [5, 7].

Інтродукцією малопоширених ароматичних культур на Закарпатській державній сільськогосподарській дослідній станції займаються з 1989 року. Вивчення ароматичних рослин в умовах низинної зони Закарпаття відкриває нові сфери використання їх і можливості збагачення різноманіття місцевої флори. Проте зауважимо, що впровадження нових видів рослин обмежується бідним їх сортиментом, а виробнику необхідні сорти конкурентоспроможні і високорентабельні. Тому у нашій установі ведеться вивчення особливостей росту і розвитку рослин, селекційна робота зі створення сортів і гібридів

малопоширених перспективних видів, у т.ч. і васильків справжніх, адаптованих до конкретних умов агрокліматичної зони.

З урахуванням вищевикладеного, метою досліджень було визначити перспективи вирощування васильків у низинній зоні Закарпаття на основі вивчення їх видового та сортового різноманіття у зв'язку з впливом агрокліматичних умов на проходження основних етапів онтогенезу, періодів життєвого циклу і формування насіння рослин.

МАТЕРІАЛИ, МЕТОДИ ТА УМОВИ ДОСЛІДЖЕННЯ.

У колекційному розсаднику вивчали 18 зразків різного екологічно-географічного походження (Україна, Росія, Угорщина, Німеччина, Франція). Основна кількість зразків представлена видами *O. basilicum* L. (форми без антоціану – 13 зразків, фіолетові форми – три зразки) та *O. viride* Wild (салатні форми – сорти Lettuce Leafed і Medinet). Зразки з фіолетовим забарвленням листків вивчали протягом 2011-2013 років. За стандарт спочатку брали сорт Юнга, а пізніше Марсель. У 2016 році колекція поповнилась ще сімома зразками з Німеччини, проте у статті вони не представлені.

Дослідження проводили на дернових опідзолених оглеєних ґрунтах, що характеризуються вмістом гумусу 1,9 %, рН сольове – 5,5, азоту, що легко гідролізується – 13,4 мг, рухомого фосфору – 19,1 мг, обмінного калію – 12,3 мг на 100 г ґрунту. Підготовка ґрунту проводилася за загальноприйнятою технологією для низинної частини Закарпаття. Догляд за рослинами полягав у міжрядному рихленні ґрунту, за необхідності у рядку видаляли бур'яни вручну.

Васильки – тепло- і світлолюбна рослина, насіння проростає за температури 15–20 °С, сходи з'являються на 7–14 добу. За температури нижчої за 10 °С насіння загниває. Рослини можна вирощувати як через розсаду, так і безпосереднім висіванням насіння у ґрунт (коли минеться загроза заморозків). У наших дослідках васильки вирощували розсадним способом, за виключенням 2013 р., коли насіння висівали безпосередньо у ґрунт у першу декаду травня. Для вигонки розсади насіння васильків висівали у другій–третій декадах березня на глибину 1-1,5 см. Висаджували розсаду при формуванні 4-5 справжніх листків на добре освітлених дворядкових ділянках довжиною 3 м з міжряддям 45 см, відстань між рослинами становила 20-25 см. Крім того, зразки генофонду васильків вивчали у безрозсадній культурі. Залежно від температурного режиму року, насіння висівали у кінці березня або на початку квітня. Особливості проходження періодів онтогенезу та фенологічних фаз рослин вивчали за методиками І. М. Бейдемана [8] і Т. А. Работнова [9]. Польові та лабораторні дослідження проводили за методичними рекомендаціями провідних наукових установ [10–14]. Показники енергії проростання та схожості насіння встановлювали згідно з державними стандартами: – ДСТУ 3657-97 (ГОСТ 30556-98) – Умови пророщування насіння ефіроолійних культур [15] та ДСТУ 4138 – 2002 – Насіння овочевих, баштанних, кормових і пряно-ароматичних культур [16].

За показниками суми ефективних температур вище 5 °С та активних – вище 10 °С, протягом шести років встановлено високу забезпеченість теплом у низинних районах Закарпатської області, яка цілковито достатня для нормального розвитку рослин васильків (табл. 1).

Таблиця 1. Забезпеченість теплом вегетаційного періоду васильків справжніх в низинній зоні Закарпаття за роки досліджень

Показники	Роки						Кліматич на норма
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	
Річна СЕТ*	3430,3	3783,0	3548,0	3607,0	3640,0	3415,0	3425,3
Річна САТ**	3285,6	3741,0	3455,0	3418,0	3598,0	3306,0	3285,6

*СЕТ – сума ефективних температур вище 5 °С

**САТ – сума активних температур вище 10 °С

Сума ефективних температур за період досліджень коливалась у межах 3415,0 (2016) – 3783,0 °С (2012) за кліматичної норми – 3425,3 °С, а сума активних температур знаходилась на рівні 3285,6 (2011) – 3741,0 (2012), кліматична норма – 3285,6 °С. Найбільш сприятливими за температурним режимом для розвитку рослин васильків справжніх були 2012, 2014 та 2015 роки. Сума ефективних температур сягала 3607,0–3783,0 °С і активних – 3418,0-3741,0 °С, що значно перевищувало показники кліматичної норми та оптимальну температуру для розвитку рослин васильків справжніх (3550–3670 °С).

Васильки вимогливі до вологи у періоди сходів, висаджування розсади та формування генеративних органів. В останні роки спостерігається значне коливання кількості опадів та нерівномірний їх розподіл у період вегетації (рис. 1). За період 2012-2013 роки кількість опадів за рік зменшилась у 1,9-2,1 та 1,7-1,9 рази, а за 2014-2015 роки, відповідно, у 2,3-2,8 та 2,1-2,5 рази у порівнянні з 2011 роком (найбільш вологий рік) та з середніми багаторічними показниками. Зазначимо, що 2016 рік є винятком, оскільки він характеризувався кількістю опадів на рівні 2011 року і ГТК 1,80, отже був більш вологим.

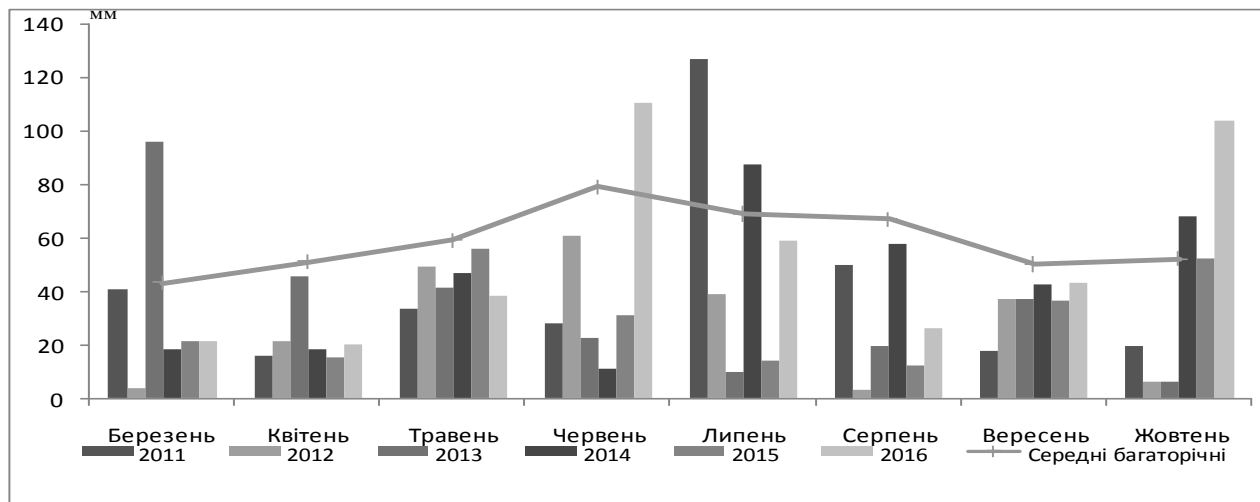


Рис.1. Сума опадів за місяцями вегетаційних періодів 2011-2016 рр., мм

Аналізуючи гідротермічний режим низинної зони Закарпаття, можна констатувати, що вегетаційний період васильків протягом 2011–2016 років характеризувався сильно посушливими періодами (2012–2014 рр.) та періодами нестійкого зволоження (2011, 2015, 2016 рр.) (табл. 2).

Таблиця 2. Гідротермічний коефіцієнт низинної зони Закарпаття за 2011-2016 рр.

Місяць \ Рік	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	Середні й
2011	4,83	0,42	0,61	0,44	1,87	0,74	0,32	0,98	1,28
2012	0,35	0,68	0,93	0,98	0,52	0,04	0,66	0,20	0,55
2013	-	1,36	0,75	0,36	0,15	0,27	0,86	0,24	0,57
2014	0,54	0,51	0,91	0,18	1,25	0,89	0,79	2,36	0,93
2015	3,34	0,61	1,09	0,51	0,19	0,16	0,63	2,11	1,08
2016	3,18	0,51	0,80	1,77	0,87	0,39	0,78	6,1	1,80
Середнє	2,44	0,68	0,85	0,71	0,81	0,42	0,67	2,00	-

Так, у 2011 році квітень-червень і вересень були сильно посушливими (ГТК становив – 0,32–0,44). У 2012 сильно посушливими були березень, серпень і жовтень (ГТК становив – 0,35, 0,04 і 0,20), у 2013 році опадів випало дуже мало у червні-серпні і жовтні (ГТК коливався у межах від 0,15 до 0,36), а в 2014 році посушливим був червень (ГТК – 0,18). У 2015 році сильно посушливими були червень-серпень (ГТК становив 0,51–0,16), нестійке

зволоження спостерігалось у квітні та вересні (ГТК відповідно коливався у межах 0,61 і 0,63), у 2016 році – відповідно у квітні і серпні (ГТК –0,51; 0,39).

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Велике різноманіття видів і форм васильків часто утруднює визначення виду, різновиду та сорто типу. Тому на даний момент виникає потреба в удосконаленні класифікації роду васильків. Згідно з класифікацією за Доброчаєвою Д. Н. [17], рід васильки поділяється на два види: *O.basilicum* L. і *O.canum* Sims. Дудченко Л. Г. [18] вказує, що господарське застосування мають ще й інші види, а саме евгенольні (*O.gratisimum* L.), священні (*O.sanetum* L.), м'яталисті (*O.menthaefolium* Hochst.), кіліманджарські (*O.kilimandsharicum* Guerke) та зелені (*O.viride* Wild). А вченими ВІР А.С. Бородкіним і М.М. Гиренко виділено три типи васильків справжніх: форми без антоціану, які культивуються в Західній Європі і Азербайджані; сорти з фіолетовим і фіолетово-червоним антоціаном на пагонах, листках, квітках – культивуються на Закавказзі і в Середній Азії; а також рідкісні форми, у котрих антоціан проявляється пізно і слабо – культивуються на Закавказзі, в Ірані та Афганістані. За Горовою Т.К. [19], вид васильки справжні включає велику різноманітність як за формою куща, так і за забарвленням і величиною листків (від зеленого до пурпурового, від дрібнолистого до салатного, у якого довжина листка сягає 10 см і більше) і розподіляється на сорто типи: закавказький сіро-фіолетовий, вірменський фіолетовий, узбецький фіолетовий, іранський сіро-зелений, зелений гладколистий, зелений пухирчатий.

Узагальнюючи літературні джерела, ми розробили проект розширеної класифікації роду васильків (рис. 2). Рід *Ocimum* L. представлений сімома видами: *O.basilicum* L., *O.canum* Sims., *O.gratisimum* L., *O.sanetum* L. (включає два сорто типи: темно-зелений з пурпуровим відтінком і світло-зелений), *O.menthaefolium* Hochst., *O.kilimandsharicum* Guerke і *O.viride* Wild (включає два сорто типи: дрібнолистковий (декоративні форми, що вирощують, як кімнатну багаторічну культуру) і великолистковий (салатні форми)). Більш широким різноманіттям представлений вид *O.basilicum* L., який включає три групи сорто типів: без антоціану, представлену трьома сорто типами: іранський сіро-зелений, зелений пухирчастий і зелений гладколистковий; із слабким або пізнім проявом антоціану (зустрічається рідко); із фіолетовим або фіолетово-червоним забарвленням листків, що включає три сорто типи, а саме: закавказький сіро-фіолетовий, вірменський фіолетовий і узбецький фіолетовий.

Васильки справжні (*Ocimum basilicum* L.) – однорічна трав'яниста рослина, батьківщиною, якої є Південна Азія, Індія та Шрі-Ланка. Рослини мають розгалужений стрижневий корінь. Стебло пряmostояче з різним типом галуження та гілками першого-третього порядків, зрідка – четвертого. Стебло і гілки закінчуються китицею. Листки супротивні, з короткими черешками, еліптичні, ромбічні, яйцевидні, із цільними або злегка зазубреними краями. Залежно від видів, забарвлення листків буває від світло-зеленого з різною часткою та інтенсивністю антоціану до фіолетово-червоного. Суцвіття – китиця, яка складається з 8-12 ярусів квіток, що у свою чергу складаються з двох півкільць, які розташовані щільно або не щільно, залежно від сорту. Кожне півкільце складається з чотирьох квіток, які мають біле, жовтувате, ніжно рожеве або ніжно фіолетове забарвлення. Спостерігаючи за фенологічними фазами росту і розвитку рослин, важливо визначити основні етапи органогенезу, які дозволять ще до настання конкретної фази визначити характер росту і розвитку рослин для наступного застосування у селекційному процесі. Результати досліджень вказують на те, що етапи органогенезу проявляються у зовнішньому вигляді рослини. Для застосування біологічного контролю на васильках справжніх, починаючи з другого та третього етапу, можна оцінити розвиток рослини окомірно та за станом наростання конуса. Проходження четвертого-восьмого етапів визначають за диференціацією вегетативних і генеративних органів, а проходження дев'ятого-одинадцятого етапів засвідчує морфологія цвітіння і формування насіння. Важливим аспектом вивчення культури в умовах низинної зони Закарпаття є встановлення тривалості фази розвитку рослин на різних етапах онтогенезу. Користуючись методиками І. М. Бейдемана [8], Т. А. Работнова [9] та результатами власних спостережень, ми розробили

узагальнену класифікацію етапів органогенезу (табл. 3), у якій встановлено відповідність кожного етапу певній фазі та стадії розвитку й тривалість, фази що важливо при веденні селекційної роботи.

Таблиця 3. Етапи органогенезу васильків справжніх і їх відповідність фазам і стадіям розвитку рослин

Етап органогенезу		Розвиток рослин	
		фаза	стадія
1	Утворення опуклого конуса	проростання насіння від накльовування до з'явлення сходів (7-13 діб після висівання)	яровизації
2	Диференціація конуса на листові валики	формування 2-х листків (12-16 діб після висівання насіння)	яровизації
3	Витягування конуса та утворення стебла	формування 4-5 пари справжніх листків, початок формування куща (20-25 доба)	яровизації
4	Початок формування генеративних органів, розвиток квітки	формування осі основного суцвіття та диференціація на бічні осі суцвіть (30-36 діб)	світлова
5	Формування пилкових бугорків, маточки, тичинки	формування органів майбутнього насінника, утворення квіткових кілець (39-45 доба)	світлова
6	Початок розвитку квіток у суцвітті	інтенсивний ріст квіткових кілець (48-54 доба)	розвиток. генеративних. органів
7	Розвиток квіткових кілець на стеблі і на бічних гілках	завершення росту органів квітки, оцвітина набуває інтенсивного кольору (59-64 доба)	розвиток. генеративних. органів
8	Початок квітування	розкриття квіток у 1-3-му ярусі суцвіття (69-77 доба)	розвиток. генеративних. органів
9	Початок формування насіння	початок квітування кілець у 4-му та наступних ярусах (80-87 доба)	ембріональна
10	Накопичення поживних речовин у насінні	фаза молочної стиглості насіння (110-120 доба)	ембріональна
11	Фаза повної стиглості насіння	фаза повної стиглості насіння (116-136 доба)	ембріональна

Рослини васильків проходять 11 основних етапів розвитку, які умовно можна розподілити на чотири періоди: латентний, прегенеративний, генеративний та постгенеративний. Латентний період базиліку починається фазою повного досягання насіння і завершується фазою проростання. Плід являє собою ценобій, який розвивається з ценокарпного двочленного гінецею. При розриві гінецею у чашечці відбувається формування чотирьох плодів. Стигле насіння васильків справжніх – горішок, який має бочкоподібну форму темно-бурого або синьо-чорного забарвлення, на якому проглядаються три грані. Довжина насінини становить $2,33 \pm 0,11$ мм, ширина її – $1,45 \pm 0,04$ мм.

На формування насіння впливає ряд зовнішніх факторів і сортові особливості (табл.4). Встановлено, що середня маса 1000 насінин васильків протягом шести років знаходилася у межах від 1,83 (2015 р.) до 2,31 г (2016 р.). Зазначимо, що у більш сприятливі для розвитку рослин роки маса 1000 насінин становила: у 2011 р. від 1,9 г (Фіолетові с/в) до

Категорія	Назва	Опис									
Царство	<i>Plantae</i> – Рослини	Наземні органи мають хлорофіл у хлоропластах									
Відділ	<i>Anthophyta</i> – Квіткові	Судинні рослини з насінням і квітками, запліднення подвійне									
Клас	<i>Magnoliopsida</i> – Дводольні	Зародок з двома сім'ядолями, жилкування листків сітчасте, другий ріст іде за рахунок камбію.									
Порядок	<i>Araliales</i> – Аралієцвіті	Редуція чашечки і тичинок до одного кола, плодолистиків до двох і насінневих зачатків до одного у кожному гнізді.									
Родина	<i>Lamiaceae</i> – Губоцвіті	Віночок правильний воронкоподібний або трубчато-воронкоподібний, неправильний двогубий або одностовпний, передні 2-і тичинки розвинуті, дві задні недорозвинені, без піллу									
Рід	<i>Ocimum</i> L. – Васильки	Верхня губа віночка цільна або 2-лопатева, нижня 3-лопатева, тичинка і стовпчик розміщені під верхньою губою									
Види											
Васильки зелені <i>O. viride</i> Wild	Васильки м'яталисті <i>O. menthaefolium</i> Hochst.	Васильки кіліманджарські <i>O. kilimandsharicum</i> Guerke	Васильки священні <i>O. sanctum</i> L.	Васильки сиві <i>O. sanctum</i> Sims	Васильки евгенольні <i>O. gratissimum</i> L.	Васильки камфорні або справжні <i>O. basilicum</i> L.					
		Група сортогипів									
		без антоціану		із слабким або пізнім проявом антоціану		фіолетових або фіолетово-червоних					
Сортогипи											
дрібнолисті (декоративні)	великолисті (салатні)	темно – зелені з пурпуровим відтінком	світло – зелені	іранські сіро-зелені	зелені пухирчасті	зелені гладколисті	закавказькі сіро-фіолетові	вірменські фіолетові	узбецькі фіолетові		

Рис. 2. Узагальнена класифікація роду *Ocimum* L.

2,6 г (Lettuce Leafed), у 2016 р. – від 2,0 г (МВЗ-2) до 2,6 г (Чародій). За період 2012-2015 роки ці показники знаходилися у межах від 1,6 г (Lettuce Leafed, 2015 р.) до 2,3 г (Грін Голд, 2014 р.).

Рослини васильків проходять 11 основних етапів розвитку, які умовно можна розподілити на чотири періоди: латентний, прегенеративний, генеративний та постгенеративний. Латентний період базилику починається фазою повного досягання насіння і завершується фазою проростання. Плід являє собою ценобій, який розвивається з ценокарпного двочленного гінецею. При розриві гінецею у чашечці відбувається формування чотирьох плодів. Стигле насіння васильків справжніх – горішок, який має бочкоподібну форму темно-бурого або синьо-чорного забарвлення, на якому проглядаються три грані. Довжина насінини становить $2,33 \pm 0,11$ мм, ширина її – $1,45 \pm 0,04$ мм.

На формування насіння впливає ряд зовнішніх факторів і сортові особливості (табл.4). Встановлено, що середня маса 1000 насінин васильків протягом шести років знаходилася у межах від 1,83 (2015 р.) до 2,31 г (2016 р.). Зазначимо, що у більш сприятливі для розвитку рослин роки маса 1000 насінин становила: у 2011 р. від 1,9 г (Фіолетові с/в) до 2,6 г (Lettuce Leafed), у 2016 р. – від 2,0 г (МВЗ-2) до 2,6 г (Чародій). За період 2012-2015 роки ці показники знаходилися у межах від 1,6 г (Lettuce Leafed, 2015 р.) до 2,3 г (Грін Голд, 2014 р.).

Таблиця 4. Маса 1000 насінин зразків васильків

Назва та країна походження зразка	Рік						
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	середнє
Юнга (ст., Україна)	2,3	2,0	2,0	2,0	1,7	2,1	2,02
МВЗ-1 (Україна)	2,1	2,2	1,8	1,9	1,8	2,2	2,0
МВЗ-2 (Україна)	2,2	2,1	2,1	1,8	1,9	2,0	2,05
Марсель (ст., Україна)	2,4	2,2	2,2	2,0	1,9	2,6	2,05
Грін Голд (Україна)	-	-	-	2,3	2,0	2,3	2,20
ЦРБС (Україна)	2,1	2,1	2,0	1,8	1,9	2,2	2,02
ІнфраКО (Україна)	2,2	2,0	2,3	2,0	1,8	2,4	2,12
Чародій (Росія)	2,4	2,1	1,9	1,9	1,8	2,6	2,12
Ароматний (Росія)	2,2	2,1	2,1	2,0	1,7	2,3	2,07
Американський (Росія)	2,3	2,2	2,0	1,8	1,9	2,5	2,12
Зелені (Угорщина)	2,1	2,1	2,1	1,9	1,8	2,4	2,07
Medinet (Німеччини)	2,2	2,1	2,0	2,0	1,8	2,3	2,07
Grows (Німеччина)	2,5	2,1	2,1	1,9	2,0	2,4	2,17
Lettuce Leafed (Франція)	2,6	2,1	2,1	2,0	1,6	2,4	2,13
Jaskofur (Франція)	2,1	2,0	1,9	1,9	1,8	2,2	1,98
Фіолетові с/в (Україна)	1,9	1,7	1,8	-	-	-	1,80
Дак Опал (Україна)	2,0	2,0	2,0	-	-	-	2,0
Bly Sprays (Франція)	2,1	2,0	2,1	-	-	-	2,07

Таким чином, погодні умови під час формування насіння на рослині суттєво впливають на його розвиток і якісні показники. Вплив на формування насіння мають і сортові особливості рослин, про що свідчать дані таблиці 4. Зазначимо, що у середньому за показником маса 1000 насінин виділилися такі зразки як Грін Голд (2,20 г), Grows (2,17 г), Lettuce Leafed (2,13 г) і Американський, Чародій, ЦРБС (по 2,12 г).

Згідно з лабораторними дослідженнями, насіння васильків справжніх і зелених зберігає досить високу схожість протягом 3 років, а в наступні роки цей показник суттєво зменшується. Встановлено, що у середньому за період 2011-2016 роки (роки закладання) насіння мало найвищу енергію проростання (58,6 %) і схожість (86,1%). Протягом

трьох років зберігання ці показники зменшувалися повільно, а в наступні роки різниця була суттєвою (енергія проростання: 1-го року зберігання – 57,3 %, 2-го року – 55,8 %, 3-го року – 53,7 %, 4-го року – 49,7 %, 5-го року – 43,9%; схожість відповідно 1-го року зберігання – 85,2 %, 2-го року – 82,1 %, 3-го року – 77,8 %, 4-го року – 69,4 %, 5-го року – 60,7%). Різниця між зразками була несуттєвою.

Прегенеративний період включає три етапи розвитку рослин і триває від 20 до 25 діб, залежно від погодних умов. При проростанні насіння спочатку розвивався зародковий корінець, сім'ядолі виносилися на поверхню ґрунту без насінної шкірочки. Перша пара справжніх листків з'являлася на 7-9-ту добу. При формуванні 4-5 пари справжніх листків формувалися бічні пагони.

У 1-2-ій декаді травня (30-36 доба від масових сходів) розпочинався генеративний період і тривав до третьої декади червня. У цей відрізок часу відбувається завершення формування головної та бічних осей суцвіття, формуються генеративні органи у самій квітці і починають з'являтися бутони. Він охоплює від четвертого до дев'ятого етапу розвитку рослин і триває 50-51 добу. За тривалістю цей період є найдовшим і складає від 40,8 до 50,3 % вегетації рослин базилику. Період формування суцвіть (від моменту закладання генеративних бруньок до початку цвітіння) був не тривалим і складав від 19 до 25 діб. Цвітіння рослин розпочиналося із нижнього ярусу квіток головного пагону. Спочатку зацвітали одна-дві квіткі у супротивних півкільцях, через кілька діб зацвітали інші квіткі. Далі тривав процес розвитку і цвітіння квіток до верхівки головного пагону. При зацвітанні квіток у 6-7 ярусі (за наявності 11-12 ярусів) починали зацвітати квіткі на бічних пагонах. Коли верхня квітка китицеподібного суцвіття квітувала, нижня опадала. Цвітіння рослин васильків справжніх тривало 30-45 діб. Відцвітання квіток у нижній частині суцвіття супроводжувалося початком утворення насіння. Формування насіння у рослин васильків справжніх відбувалося тривалий час – від 24 діб до 38 діб.

Постгенеративний період життєвого циклу базилику супроводжувався припиненням росту рослин і включав два етапи розвитку: налив (фаза молочної стиглості) і досягання насіння. Спостерігається підсихання нижніх листків та поступове їх опадання. Рослини відмирили у серпні-вересні. Цей період не є тривалим і складав від 14 до 17 діб. (табл. 5).

Таблиця 5. Вегетаційний період рослин васильків справжніх і зелених, середнє за 2011-2016 роки, діб

Назва зразка	Тривалість періоду від посіву до, діб				
	сходів	стеблунання /кущіння	бутонізації	цвітіння	дозрівання насіння
Юнга, ст.	11	25	54	71	120
МВЗ-1	12	27	53	73	123
МВЗ-2	10	25	52	73	136
Марсель	11	25	55	72	122
Грін Голд	9	23	53	71	122
ЦРБС (Україна)	12	27	53	73	123
ІнфраКО (Україна)	11	26	50	74	126
Чародій	13	28	53	74	126
Ароматний	9	23	53	71	122
Американський	9	23	51	71	121
Зелені	11	26	53	75	125
Medinet	11	25	55	72	122
Grows	13	27	54	75	127
Lettuce Leafed	13	28	55	77	131
Jackofur	9	24	46	70	120
Фіолетові с/в	11	25	54	71	120
Дак Опал	13	28	54	74	124
Bly Sprays	7	22	46	69	116

Залежно від температурного режиму року, насіння висівали у кінці березня або на початку квітня. Період розвитку рослин тривав у середньому: до масових сходів від 7 до 13 діб (коротким цей період був у зразків Bly Sprays, Jackofur, Ароматний, Американський і у нового сорту Грін Голд, тривалим він був у зразків Дак Опал, Grows і Lettuce Leafed), до формування і галуження стебла – 22-28 діб, фазу бутонізації рослини проходили на 46-55 добу, масове цвітіння – на 69-77 добу і стиглість насіння наставала на 116-136 добу, залежно від зразка. Зазначимо, що короткою тривалістю періоду розвитку рослин характеризувався зразок із фіолетовим забарвленням листків Bly Sprays (116 діб), а значною тривалістю – зразок МВЗ-2 (136 діб).

Загалом тривалість вегетаційного періоду коливалась від 119 діб (Jackofur у 2012 році) до 147 діб (Lettuce Leafed у 2011 році). Виняток складав 2013 рік, коли насіння висівали безпосередньо у ґрунт у першій декаді травня. За безрозсадного способу вирощування спостерігали скорочення міжфазних періодів і, як наслідок, скорочення тривалості росту і розвитку рослин загалом на 22-30 доби (життєвий цикл складав 93-109 доби).

За одержаними результатами, мінливість тривалості періодів життєвого циклу рослин васильків зумовлена коливаннями температурного забезпечення і режимом зволоження. Недостатня кількість опадів на ранніх етапах росту і розвитку рослин сприяє подовженню їх тривалості, а підвищені літні температури і нестача вологи зменшують тривалість періоду формування генеративних органів васильків справжніх і зелених.

Оскільки васильки – багатоукісна культура, при зрізанні рослин до цвітіння (пряна зелень) можливо отримати два і три повноцінних укуси, що складають урожайність цієї культури. Тому важливим у селекційній роботі є створення сортів, що характеризуються короткою тривалістю періоду до початку цвітіння рослин.

Результати досліджень мали практичне втілення при створенні методом полікросу нового перспективного сорту для умов Закарпаття – Грін Голд (2014) (табл. 6 і загальний вигляд на рис. 3). Вихідними формами служили зразки, виділені за комплексом господарсько-цінних ознак, а саме: Ароматний (материнська форма) – за тривалістю вегетаційного періоду (122 доби), висотою (45,4 см), діаметром куща (55,0 см), довжиною гілок першого порядку (34,6 см), масою рослини (317,5 г), урожайністю (11,7 т/га), виходом ефірної олії (0,74 % на а.с.р); Американський – за тривалістю вегетаційного періоду (121 доба), висотою рослини (48,8 см), діаметром куща (58,3 см), довжиною гілок першого порядку (35,5 см), масою рослини 317,5 г), урожайністю (12,0 т/га); Medinet – за тривалістю вегетаційного періоду (122 доби), діаметром куща (60,0 см), довжиною суцвіть (19,2 см), виходом листків і суцвіть (67,3 %).

Таблиця 6. Характеристика нового сорту Грін Голд, середнє за 2014–2016 рр.

Показники	Марсель, ст	Грін Голд
Тривалість вегетаційного періоду, діб	124	122
Висота куща, см	41,0	46,9
Діаметр куща, см	49,6	58,4
Урожайність:		
наземної маси, т/га	11,2	12,1
насіння, кг/га	1030	1050
Маса 1000 зерен	2,0	2,2
Вміст:		
сухої речовини, %	18,6	19,6
вітаміну С, мг/100г	17,6	26,4
ефірної олії, % на сиру масу	0,04	0,15



Рис. 3. Загальний вигляд сорту Грін Голд

Новий сорт Грін Голд характеризується наступними параметрами: вегетаційний період рослин триває 122 доби (у стандарті Марсель – 124 доби), урожайність зеленої маси рослин перевищує стандарт на 0,9 т/га та насіння – на 20 кг/га і становить відповідно 12,1 т/га та 1050 кг/га, вихід ефірної олії – 0,15 % на сиру масу, що на 0,11 % більше стандарту, а вміст аскорбінової кислоти на 8,8 мг/100г більше за показники стандарту. Цінність впровадження у виробництво нового перспективного сорту визначається через економічний ефект вирощування в умовах певної ґрунтово-кліматичної зони. Вирощування нового сорту васильків справжніх Грін Голд в умовах низинної зони Закарпаття забезпечує економічний ефект: 1) сировини для фармацевтичної і переробної галузей 4500 грн/га і рівень рентабельності становить 64,4 %; 2) пряної зелені 40000 грн./га і рівень рентабельності 108,0%.

ВИСНОВКИ

Отже, при вивченні зразків генофонду васильків встановлено, що ця культура є перспективною для вирощування в умовах низинної зони Закарпаття. Перспективність васильків зумовлена: 1) широким спектром використання як у харчовій галузі, так і у фармацевтичній, парфумно-косметичній, лако-фарбувальній та інших; 2) невибагливістю до умов вирощування і здатністю рости на ґрунтах не придатних для вирощування основних овочевих і зеленних культур; 3) заповненням нової ніші на ринку даного регіону. Унаслідок тривалого вивчення різноманіття цінної за своїми властивостями культури нами розроблено більш повну класифікацію роду васильків і встановлено тривалість фаз розвитку рослин, у які можливо впливати на формування цінних ознак. Виділено вихідний матеріал для селекції сортів. Результати тривалого вивчення різноманіття культури та її біології втілені при створенні високопродуктивного, стійкого до основних хвороб і шкідників сорту Грін Голд.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Черевченко Т. М., Рахметов Д. Б., Гапоненко М. Б. Збереження та збагачення рослинних ресурсів шляхом інтродукції, селекції та біотехнології: монографія. К.: Фітосоціоцентр, 2012. С. 9–10.
2. Держипільський Л. М. Лікарське рослинництво та ягідництво. Косів: Писаний камінь, 2006. С. 17–19.
3. Кораблєва О. А. Полезные растения в Украине: от интродукции до использования: монографія. К.: Фітосоціоцентр, 2012. С. 9–10.
4. Машанов В. И., Андреева Н. Ф., Машанов Н. С., Логвиненко И. Е. Новые эфиромасличные культуры: справочник. Симферополь: Таврия, 1988. 160 с.
5. Полуденный Л. В., Сотник В. Ф., Хлапцев Е. Е. Эфирномасличные и лекарственные растения: учебн. и учебн. пособия для высших с.-х учеб. заведений. Москва: Колос, 1979. 286 с.
6. Назаренко Л.Г. Эфирносы юга Украины. Симферополь: Таврия, 2008. 144 с.
7. Кибала Я. Специи и пряности. Прага: Артия, 1986. С. 64–65.
8. Бейдеман И.Н. Методика изучения фенологии растительных сообществ. Новосибирск: Наука, 1974. 156 с.
9. Работнов Т.А. Жизненный цикл многолетних травянистых растений в луговых ценозах Тр. БИН АН СССР. 1950. Сер.IV, 6. С.63–74.
10. Сучасні методи селекції овочевих і баштанних культур. За ред. Т. К.Горової, К. І. Яковенко. Харків: Основа, 2001. 642 с.
11. Анатомические методы исследования культурных растений. М.: ,1986. С. 16–17.
12. Биохимические методы анализа эфиромасличных растений и эфирных масел: сборник науч. трудов /под ред. А.Н. Карпачевой. Симферополь, 1972. 107 с.
13. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Колос, 1985. 351 с.

14. Методика проведення експертизи сортів васильків справжніх (*Ocimum basilicum* L.) на ВОС: за матеріалами UPOV TG/200/1. Охорона прав на сорти рослин. Київ, 2003. Т.2, Ч.3. С. 63–70.
15. ДСТУ 3667–97 (ГОСТ 30556–98). Насіння ефіроолійних культур. Методи визначення схожості: [чинний від 1999.01.01]. К.: Держстандарт України, 1999. С. 19–35. (Національний стандарт України).
16. ДСТУ 2038-03. Насіння овочевих, баштанних та пряно-ароматичних рослин. Сортіві та посівні якості. Технічні умови: [чинний від 2004.01.01]. К.: Держстандарт України, 2003. 36 с. (Національний стандарт України).
17. Доброчаева Д. Н., Котов М. І., Прокудин Ю. Н. Определитель высших растений Украины. К.: Фотосоциоцентр, 1999. С.298–313..
18. Дудченко Л. Г., Косяков В. С., Кривуненко В. В. Пряно-ароматические и пряно-вкусовые растения: Справочник. К.: Наукова думка, 1989. С. 146–147.
19. Сучасні методи селекції овочевих і баштанних культур. За ред. Т. К.Горової, К. І. Яковенко. Харків: Основа, 2001. С. 607.

REFERENCES

1. Cherevchenko TM, Rakhmetov DB, Haponenko MB. Preservation and enrichment of plant resources by introduction, breeding and biotechnology. Monograph. K.: Fitosotsiotsentr; 2012. p. 9–10.
2. Derzhypilskyi LM. Medicinal plant berry production. Kosiv: Pysanyi Kamin; 2006. p. 17–19.
3. Korabliova OA, Rakhmetov DB. Useful plants in Ukraine: from introduction to use. Monograph. K.: Fitosotsiotsentr; 2012. p. 9–10.
4. Mashanov VI, Andreyeva NF, Mashanov NS, Logvinenko IYe. New essential oil crops: Guidebook. Simferopol: Tavrya; 1988. 160 p.
5. Poludennyi LV, Sotnik VF, Khlaptsev YeYe. Essential oil and medicinal plants. Manual for higher educational agrarian institutions. Moscow: Kolos; 1979. 286 p.
6. Nazarenko LG, Afonin AV. Ether-bearing plants of the South of Ukraine. Simferopol: Tavrya; 2008. 144 p.
7. Kybala Ya. Spices and flavorings. Prague: Artiya; 1986. P. 64–65.
8. Beideman IN Methods of phytocenosis phenology. Novosibirsk: Science; 1974. 156 p.
9. Rabotnov TA. Life circle of perennial grasses in meadow cenoses. TR. BIN AN SSSR. 1950. 4(6):63–74.
10. Modern methods of vegetable and gourd breeding. Ed. by TK Horova, KI. Yakovenko. Kharkiv: Osnova; 2001. 642 p.
11. Anatomical methods of investigation of cultivated plants. M.: Kolos; 1986. P.16–17.
12. Biochemical methods of analysis of essential oil plants and essential oils. Collection of scientific papers. Ed. by A.N. Karpachyova]. Simferopol; 1972. 107 p.
13. Dospekhov B.A. Methods of field experimentation. M.: Kolos; 1985. 351 p.
14. Methods of expert evaluation of great basil (*Ocimum basilicum* L.) varieties for DHS: based on UPOV TG/200/1 data. Protection of rights for plant varieties. Kyiv, 2003. 2(3). P. 63–70.
15. Seeds of essential oil plants. Methods of determination of germinability: State Standard of Ukraine 3667–97 (State Standard 30556–98). [valid from 01.01.1999]. K.: Derzhstandart Ukrainy, 1999. P. 19–35.
16. Seeds of vegetable, melon and flavor-aromatic plants. Varietal and sowing qualities. Specifications: State Standard of Ukraine 2038-03. [valid from 01.01.2004]. K.: Derzhstandart Ukrainy, 2003. 36 p.
17. Dobrochaeva DN, Kотов MI, Prokudin YuN. Identification guide for higher plants of Ukraine. 2-nd edition. K. : Fitosotsiotsentr; 1999. P. 298–313.
18. Dudchenko LG, Kosyakov AS, Krivunenko VV. Aromatic and spice plants: Guidebook. K.: Naukova Dumka; 1989. P. 146–147.
19. Modern methods of vegetable and gourd breeding. Ed. by SA Andrievska, OYu Barabash, OM Bilenka. Kharkiv: Osnova; 2001. P.607.

Кормош С. М.

Закарпатська державна сільськогосподарська дослідницька станція НААН

Вэлька Бакта, Береговський р-н, Закарпатська обл., 90252, Україна

E-mail: insbakta@ukr.net

ПЕРСПЕКТИВИ КУЛЬТУРИ БАЗИЛИКА І ОСОБЕННОСТИ ЕГО ОНТОГЕНЕЗА В УСЛОВИЯХ НИЗМЕННОЙ ЗОНЫ ЗАКАРПАТЬЯ

Цель. Определить перспективы производства и использования, а также этапы развития растений базилика в условиях Закарпатья.

Материалы и методы. На протяжении 2011-2016 гг. изучено 18 образцов базилика различного эколого-географического происхождения (Украина, Германия, Франция, Россия, Венгрия) в условиях Закарпатья. Стандартом был сорт Марсель. Исследования проводились согласно методическим указаниям и технологиям выращивания ароматических растений. Особенности прохождения периодов онтогенеза и фенологических фаз изучали по методикам И.М. Бейдеман и Т.А. Работнова. Полевые и лабораторные исследования проводили по методическим указаниям ведущих научных учреждений. Показатели энергии прорастания и всхожести семян определяли в соответствии с государственными стандартами (ДСТУ 3657-97 (ГОСТ 30556-98) – Условия проращивания семян эфиромасличных культур, а также ДСТУ 4138 – 2002 – Семена овощных, бахчевых, кормовых и пряно-ароматических культур.

Результаты и обсуждение. На основании изучения литературных источников и результатов собственных исследований предложена расширенная классификация видового и внутривидового разнообразия рода *Ocimum* L. Углубленное изучение коллекционных образцов отечественной и зарубежной селекции рода *Ocimum* способствовало выявлению особенностей жизненного цикла базилика обыкновенного в условиях Закарпатской области. Уточнен характер связи этапов органогенеза с фенофазами и стадиями развития растений. Для базилика обыкновенного, начиная со второго и третьего этапов, возможно установить этапы развития растений визуально, а также по конусу нарастания. Прохождение четвертого-восьмого этапов определяют по дифференциации вегетативных и генеративных органов растения, а о прохождении девятого-одиннадцатого этапов свидетельствует морфология соцветий и формирование семян. В жизненном цикле базилика нами выделены 11 этапов, которые можно разделить на четыре периода, а именно, латентный, прегенеративный, генеративный и постгенеративный. Проведена оценка по хозяйственным и биологическим признакам 18 коллекционных образцов базилика, на основе чего выделен исходный исходный материал и создан сорт базилика обыкновенного Грин Голд (2014) с высокими адаптивными свойствами, качеством сырья и значительным выходом эфирного масла для определённых агроклиматических условий. Уровень рентабельности выращивания нового сорта равен 64,4 % для сырья и 108,0 % для продукции.

Выводы. Установлено, что базилик является перспективной культурой для выращивания в условиях низменности Закарпатья. Разработана классификация этапов органогенеза и периодизация развития растений базилика, что способствует более эффективному использованию его генетического разнообразия в селекционном процессе. Полученные результаты имели практическое использование при селекции нового сорта Грин Голд.

Ключевые слова: базилик, хозяйственное значение, классификация, образцы, селекция, продуктивность, рост, развитие, сорт.

Kormosh S. M.

*Transcarpathian State Agricultural Experimental Station of NAAS
Velyka Bakta, Berehivskyi distr., Zakarpatska reg., 90252, Ukraine.
E-mail: insbakta@ukr.net*

PROSPECTS OF BASIL AND PECULIARITIES OF ITS ONTOGENESIS IN THE TRANSCARPATHIAN LOWLANDS

Goal. To determine prospects of basil production and use and to study developmental phase of basil plants in Transcarpathia

Materials and methods. In 2011-2016, 18 basil accessions of different eco- geographical origin (Ukraine, Germany, France, Russia, Hungary) were studied in Transcarpathia. Variety Marsel was taken as a standard. The study was carried out in accordance with methodological guidelines and technologies for aromatic plant cultivation. Peculiarities of ontogenic periods and phenological phases were studied according to the IM Beydeman's and TA Rabotnov's methods. The field and laboratory studies were conducted according to methodological guidelines of lead research institutions. The germination energy and germinability of seeds were evaluated in accordance with the state standards (DSTU 3657-97 (GOST 30556-98) "Conditions for germination of seeds of essential oil plants" and DSTU 4138 - 2002 "Seeds of vegetable, melon, forage and aromatic crops."

Results and discussion. Based on literature review and our own results, an extended classification of the species and intraspecies diversity of the genus *Ocimum* L. is proposed. The in-depth study of collection accessions of the genus *Ocimum* of domestic and foreign breeding revealed features of the life cycle of basil in the Transcarpathian region. The nature of relationships between the stages of organogenesis and phenophases and stages of plant development is clarified. For sweet basil, the stages of plant development can be identified visually or by growth apex, starting from the 2nd and 3rd stages. The 4th – 8th stages are determined by differentiation of vegetative and generative organs of plants, and the 9th – 11th stages are detected by inflorescence morphology and seed formation. We distinguished 11 stages in the basil life cycle, which can be grouped into four periods, namely latent, pre-generative, generative and post-generative. Eighteen accessions from the basil collection were evaluated for economic and biological traits; on this basis, starting material was selected, and variety Green Gold (2014) with high adaptive features, good quality of raw material and considerable yield of essential oil was for specific agroclimatic conditions. The cultivation profitability of the new variety is 64.4% and 108.0% for raw material and products, respectively.

Conclusion. We demonstrated that basil was a promising crop for growing in the Transcarpathian lowlands. The classification of the organogenesis stages and periodization of the development of basil plants were developed. It contributes to a more effective use of its genetic diversity in breeding. The results obtained were of practical use in the breeding of new variety Green Gold.

Keywords: *basil, economic value, classification, accessions, breeding, performance, growth, development, variety.*