

УДК 631.53.04:635.7

ПРИСС О. П., д-р техн. наук

БУРДІНА І. О., аспірант[©]

Таврійський державний агротехнологічний університет

irina.plehun@gmail.com

ВПЛИВ СТРОКІВ ВИСІВУ НАСІННЯ НА ВМІСТ СУХИХ РЕЧОВИН У ЗЕЛЕНІ БАЗИЛІКУ В УМОВАХ ПЛІВКОВИХ ТЕПЛИЦЬ

Розглянуто вплив строків висіву насіння васильків справжніх на накопичення сухих та сухих розчинних речовин; загальних цукрів та рівень титрованої кислотності.

Встановлено, що вміст сухих, сухих розчинних речовин, цукрів та титрованих кислот зелені васильків справжніх істотно варіює залежно від сорту, строків висіву насіння та зрізування. Усі сорти накопичували дещо менший вміст сухих речовин (9,62-10,07 %) за березневого строку висіву насіння. Найменшу кількість цукрів рослини базилику накопичували за лютневого строку висіву (0,29 г/100 г). За березневого та квітневого строків висіву рівень цукрів був більшим на 62,1 та 89,7 % відповідно.

На момент першого зрізування зелені титрована кислотність всіх сортів лютневого строку була вищою в 1,4 рази ніж за березневого та квітневого строків висіву насіння. В свою чергу, кислотність рослин, насіння яких було висіяне у березні та квітні суттєво не відрізнялась і була на рівні 0,91-0,94 %.

Проведені дослідження показали, що кожний наступний урожай характеризувався підвищенням рівня сухих речовин, цукрів та зниженням рівня титрованої кислотності.

Ключові слова: базилик, сухі речовини, цукри, титрована кислотність, строки висіву насіння.

Постановка проблеми. На сьогодні васильки справжні є надзвичайно поширеними у світовому виробництві прянощів, що пояснюється їх різностороннім використанням та широкою пристосованістю до умов вирощування, як у відкритому так і захищеному ґрунті. Щорічно збільшується попит на цю овочеву культуру і на українському ринку, оскільки потреба споживачів у розширенні асортименту овочевої продукції зростає [1]. Водночас, урожайність базилику в Україні невисока, що пояснюється відсутністю науково обґрунтованих рекомендацій щодо вирощування цієї культури в закритому ґрунті. Тому, дослідження елементів технології, які б сприяли підвищенню продуктивності базилику є актуальними.

Відомо, що продуктивність рослини головним чином залежить від її фотосинтетичної діяльності. Безпосередньо впливають на процес фотосинтезу потужність асиміляційного апарату та пігментний комплекс рослини. Проте, визначальний вплив має активність функціонування пігментів, кінцевим продуктом якого є накопичена суха речовина [2, с. 48, 3, с. 204]. Динаміку накопичення сухих речовин вважають одним з чинників, що впливають на рівень урожайності. Формування фонду сухих речовин (СР) залежить від багатьох факторів: сорту, агротехнічних прийомів вирощування, факторів навколишнього середовища.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. За різними літературними джерелами, рівень сухих речовин у зелені базилику коливається в межах 12-19 % [4, 5].

Дослідження показують, що накопичення сухих речовин у васильках справжніх суттєво залежить від сорту та умов вирощування. Польські дослідники зазначають, що зелень сорту Вала містила сухих речовин на рівні 32,0 %, а зелень сорту Кася – на рівні 25,6 % [6]. У відкритому ґрунті базилик накопичує сухих речовин більше порівняно з рослинами вирощених у закритому ґрунті. Так, сорт Карамельний у відкритому ґрунті накопичував 18,11 %, а у закритому – 13,12 %; сорт Стелла – 16,54 і 14,78 % відповідно [7]. На рівень сухих речовин базилику вирощеного в умовах закритого ґрунту суттєво впливає компонентний склад субстрату [8]. Вплив інших факторів на накопичення фонду сухих речовин за вирощування базилику в закритому ґрунті досліджений мало.

Переважна частина сухих речовин в рослинах представлена складними і простими вуглеводами. У процесах адаптації рослинного організму до зовнішніх факторів середовища важливу роль відіграють прості вуглеводи. За різними даними, в зелені базилику міститься від 0,62 до 4,0 г/100 г простих цукрів [7, 9]. Саме розчинні сахариди беруть участь у вакуолярних антиоксидантних процесах за дії стресів [10], а аналіз зміни кількості цих вуглеводів за різних умов вирощування дозволить зробити висновки про ступінь стійкості рослини.

Невід'ємною частиною метаболізму в рослинному організмі є органічні кислоти. Базилік містить до 1,2 % органічних кислот [11]. Вони володіють широким спектром біологічних властивостей. Крім того, органічні кислоти реагують на такі стимули зовнішнього середовища як температура, зволоження та живлення [12].

Мета досліджень – визначення впливу строків висіву насіння на вміст сухих речовин у зелені базилику в умовах плівкових теплиць.

Матеріал і методика досліджень. Дослідження проводили у 2014-2016 роках в умовах плівкових теплиць з технічним опаленням, відповідно до «Методики дослідної справи в овочівництві та баштанництві» [13]. У дослідженнях використовували сорти васильків справжніх вітчизняної селекції, внесені до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні, а саме: Бадьорий (контроль) і Рутан, які мають зелене забарвлення листків та Сяйво в якого основне забарвлення зелене з антоціановим вкрапленням. Визначення оптимальних строків висіву насіння васильків справжніх включало наступні варіанти дослідження: 1 – висівання насіння у III декаді лютого, 2 – висівання насіння у II декаді березня, 3 – висівання насіння у II декаді квітня.

Насіння висівали в ящики рядками з шириною міжрядь 5 см. Температурний режим під час проростання насіння підтримували на рівні 22-25 °С. За утворення першої пари справжніх листків рослини пікірували в горшечки розміром 6×6 см. Розсаду висаджували після утворення 3 пар справжніх листків. За настання фази бутонізації робили перше зрізування зелені. Наступні зрізування проводили через кожні 14-15 днів у сорту Бадьорий та через кожні 7-8 днів у сортів Рутан та Сяйво. Площа облікової ділянки 2 м², повторення п'ятиразове.

Визначали частку сухих речовин термогравіметричним методом за ДСТУ ISO 751:2004, сухих розчинних речовин (СРР) – рефрактометричним методом за ДСТУ ISO 2173:2007, масову частку цукрів – ферицианідним методом за ДСТУ 4954:2008 та титровану кислотність – за ДСТУ 4957:2008.

Основні результати дослідження. Згідно з нашими дослідженнями, вміст сухих та сухих розчинних речовин у зелені васильків справжніх істотно варіює, залежно від сорту, строків висіву насіння та зрізування (табл. 1).

Таблиця 1 – Вміст сухих та сухих розчинних речовин в зелені васильків справжніх залежно від строків висіву насіння, %

Сорт	Строк висіву насіння	Зрізування									
		I		II		III		IV		V	
		СР	СРР	СР	СРР	СР	СРР	СР	СРР	СР	СРР
Бадьорий	III дек. лютого	11,54	2,3	12,32	2,5	15,38	2,5	16,28	2,6	-	-
	II дек. березня	9,62	3,4	9,96	3,6	11,10	3,9	12,88	4,0	13,99	3,7
	II дек. квітня	12,02	3,8	12,61	4,2	15,00	4,3	16,53	4,0	16,87	4,0
Середнє (А)		11,06	3,1	11,63	3,4	13,83	3,6	15,23	3,5	-	-
Рутан	III дек. лютого	12,16	2,6	13,15	2,9	16,01	2,9	-	-	-	-
	II дек. березня	10,07	4,2	10,26	4,6	11,55	4,6	13,58	4,8	14,48	4,4
	II дек. квітня	13,27	4,5	13,73	5,1	15,86	5,0	16,61	4,7	17,19	4,6
Середнє (А)		11,83	3,8	12,38	4,2	14,47	4,2	-	-	-	-
Сяйво	III дек. лютого	11,86	2,7	12,61	3	15,76	3,1	-	-	-	-
	II дек. березня	9,51	4,5	10,22	4,8	11,52	4,8	13,49	4,9	14,57	4,4
	II дек. квітня	13,17	4,9	13,79	5,4	16,08	5,3	16,80	4,8	17,14	4,6
Середнє (А)		11,51	4,0	12,21	4,4	14,45	4,4	-	-	-	-
Середнє (В)	II дек. лютого	11,85	2,5	12,38	2,8	14,69	2,8	-	-	-	-
	II дек. березня	9,73	4,0	9,66	4,3	10,84	4,4	12,54	4,3	13,73	4,2
	II дек. квітня	12,82	4,4	12,94	4,9	14,90	4,9	15,86	4,6	16,54	4,4
НІР ₀₅ (А)		0,10	0,06	0,07	0,07	0,08	0,1	-	-	-	-
НІР ₀₅ (В)		0,05	0,04	0,05	0,06	0,07	0,07	-	-	-	-

Сортові особливості істотно впливають на вміст сухих речовин. Найменшу кількість СР та СРР накопичував контрольний сорт Бадьорий – 11,06 % СР, з яких 3,1 % припадало на СРР.

Вміст СР та СРР у сортів Сяйво та Рутан був достовірно більшим на 4,1 % СР і 22,6 % СРР у сорту Сяйво та на 7,0 % СР і 29,0 % СРР відповідно у сорту Рутан.

Аналізуючи накопичення рослинами сухих речовин залежно від строків висіву насіння видно, що всі сорти накопичували дещо менший вміст сухих речовин (9,62–10,07 %) за березневого строку висіву насіння, що вказує на більш сприятливі умови для росту та розвитку васильків справжніх, оскільки рослини формували листки з більшою площею.

В свою чергу підвищений рівень СР у рослин лютого та квітневого строків сівби пояснюється не інтенсивнішим проходженням асиміляційних процесів, а перебуванням базилику в стресових умовах, за яких рослини всіх сортів формували менш розгалужений куц та меншу площу листків де СР були більш концентровані.

Літературні джерела вказують на те, що зі збільшенням світлового дня вміст сухих та сухих розчинних речовин підвищується [14]. Це підтверджується і нашими дослідженнями. Кожне зрізування зелені базилику характеризується підвищенням рівня СР та СРР. Однак, з таблиці 1 видно, що накопичення енергетично цінних речовин відбувалося до 4 зрізування тільки у рослин березневого строку сівби, на що вказує підвищення рівня СРР на 17,6 % у сорту Бадьорій, на 14,3 % у сорту Рутан та на 8,9 % у сорту Сяйво. За квітневого строку сівби достовірне збільшення СРР спостерігалось тільки до 3 зрізування зелені. Подальше збільшення СР, яке не супроводжувалось збільшенням СРР вказує на накопичення листками клітковини, лігніфікацію провідних тканин, а отже і на старіння рослини. Така зелень поступово втрачає свою поживну цінність [15, с. 178].

Дослідження показали, що на момент першого зрізування зелені, незалежно від строків висіву насіння, найбільше цукрів накопичували сорти Рутан та Сяйво: 0,50 г/100 г та 0,46 г/100 г відповідно, в той час як контрольний сорт Бадьорій накопичував лише 0,34 г/100 г (табл. 2).

Таблиця 2 – Вміст цукрів у зелені васильків справжніх залежно від строків висіву насіння, г/100 г

Сорт	Строк висіву насіння	Зрізування				
		I	II	III	IV	V
Бадьорій	III дек. лютого	0,26	0,21	0,22	0,25	-
	II дек. березня	0,35	0,39	0,43	0,50	0,36
	II дек. квітня	0,41	0,48	0,52	0,47	0,23
Середнє за сортом		0,34	0,36	0,39	0,41	-
Рутан	III дек. лютого	0,32	0,34	0,19	-	-
	II дек. березня	0,54	0,59	0,63	0,81	0,54
	II дек. квітня	0,64	0,74	0,77	0,70	0,27
Середнє за сортом		0,50	0,57	0,53	-	-
Сяйво	III дек. лютого	0,29	0,31	0,19	-	-
	II дек. березня	0,51	0,55	0,56	0,82	0,51
	II дек. квітня	0,59	0,67	0,69	0,66	0,35
Середнє за сортом		0,46	0,51	0,48	-	-
Середнє за строками	III дек. лютого	0,29	0,29	0,20	-	-
	II дек. березня	0,47	0,51	0,54	0,71	0,47
	II дек. квітня	0,55	0,63	0,66	0,61	0,28
НІР ₀₅ (А)		0,007	0,016	0,022	-	-
НІР ₀₅ (В)		0,008	0,005	0,011	-	-

Встановлено, що рівень цукрів суттєво різнився залежно від строків висіву насіння базилику. Всі сорти накопичували найменшу кількість цукрів за лютого строку сівби – в середньому 0,29 %. За березневого та квітневого строків сівби рівень цукрів був більшим на 62,1 та 89,7 % відповідно. Формування кожного нового врожаю супроводжувалось підвищенням рівня цукрів у зелені всіх сортів васильків справжніх березневого та квітневого строків сівби, що пояснюється підвищенням інтенсивності фотосинтетичних процесів за вищих температур та інтенсивнішого сонячного освітлення.

Збільшення рівня цукрів у рослин березневого строку сівби відбувалося включно до четвертого зрізування урожаю (в середньому за сортами – до 0,71 г/100 г), а у рослин квітневого строку сівби – до третього зрізування урожаю (в середньому за сортами – до 0,61 г/100 г). Подальший ріст рослин відбувався у стресових умовах з підвищеними температурами, через що відростання зелені проходило повільніше, накопичувались полісахариди, як наслідок, листки були жорсткішими та різко втрачали свою харчову цінність, оскільки рівень цукрів суттєво зменшувався до 0,47 г/100 г за березневого строку висіву та до 0,28 г/100 г за квітневого строку висіву насіння.

Важливим показником хімічного складу зелені васильків справжніх є вміст органічних кислот. Переважаючою кислотою у складі зеленних овочів є щавлева, вміст якої – до 10 мг/100 г [16, с. 318]. Вміст і склад органічних кислот змінюється в процесі вегетації. В листових овочів кислотність досягає максимуму в молодих листках, а потім поступово знижується під час старіння [17].

Дослідження показали, що титрована кислотність зелені васильків справжніх змінювалась залежно від строків висіву насіння, сорту та зрізування врожаю (тобто у процесі росту рослини). Порівнюючи титровану кислотність між сортами видно, що найвищою вона була у сорту Бадьорий – 1,17 % (табл. 3).

Таблиця 3 – Титрована кислотність зелені васильків справжніх залежно від строків висіву насіння, %

Сорт	Строк висіву насіння	Зрізування				
		I	II	III	IV	V
Бадьорий	III дек. лютого	1,47	1,45	0,78	0,44	-
	II дек. березня	1,03	0,93	0,86	0,67	0,46
	II дек. квітня	1,01	0,83	0,73	0,40	0,27
Середнє (А)		1,17	1,07	0,79	0,50	-
Рутан	III дек. лютого	1,04	1,17	0,63	-	-
	II дек. березня	0,87	0,84	0,82	0,68	0,44
	II дек. квітня	0,84	0,79	0,69	0,23	0,21
Середнє (А)		0,92	0,93	0,71	-	-
Сяйво	II дек. лютого	1,35	1,35	0,66	-	-
	II дек. березня	0,93	0,88	0,83	0,66	0,42
	II дек. квітня	0,88	0,84	0,72	0,20	0,20
Середнє (А)		1,05	1,02	0,74	-	-
Середнє (В)	III дек. лютого	1,28	1,32	0,69	-	-
	II дек. березня	0,94	0,88	0,84	0,67	0,44
	II дек. квітня	0,91	0,82	0,71	0,28	0,23
НІР ₀₅ (А)		0,05	0,01	0,01	-	-
НІР ₀₅ (В)		0,03	0,02	0,01	-	-

Кислотність сорту Рутан була нижчою на 27,2 %, а сорту Сяйво – на 11,4 %.

На момент першого зрізування зелені титрована кислотність всіх сортів лютого строку була вищою в 1,4 рази ніж за березневого та квітневого строків висіву насіння. В свою чергу, кислотність рослин, насіння яких було висіяне у березні та квітні суттєво не відрізнялась і становила 0,91-0,94 %. Проведені дослідження показали, що кожний наступний урожай характеризувався нижчим рівнем титрованої кислотності.

Наявність в зелені васильків справжніх цукрів та органічних кислот обумовлює її смакові властивості, які більшою мірою визначає цукрово-кислотний індекс.

З таблиці 4 видно, що цукрово-кислотний індекс суттєво змінювався залежно від строків висіву насіння васильків справжніх. Найнижчим він був за лютого строку висіву (0,21-0,27). Зелень базилика більш пізніх строків висіву насіння характеризувалася вищим значенням цього показника.

За березневого строку цукрово-кислотний індекс коливався в межах 0,86–1,06, а за квітневого строку – 1,28–1,60. За обох строків виділявся сорт Рутан. Подальший розвиток васильків справжніх березневого і квітневого строків висіву супроводжувався зростанням цукрово-кислотного індексу.

Таблиця 4 – Цукрово-кислотний індекс зелені васьльків справжніх залежно від строків висіву насіння, %

Сорт	Строк висіву насіння	Зрізування				
		I	II	III	IV	V
Бадьорий	III дек. лютого	0,24	0,14	0,21	0,44	-
	II дек. березня	0,86	1,15	1,53	2,45	2,58
	II дек. квітня	1,28	1,80	2,00	3,54	3,38
Рутан	III дек. лютого	0,27	0,15	0,24	-	-
	II дек. березня	1,06	1,14	1,65	2,38	2,54
	II дек. квітня	1,60	1,92	2,40	3,65	3,16
Сяйво	III дек. лютого	0,21	0,13	0,26	-	-
	II дек. березня	0,93	1,09	1,75	2,20	2,02
	II дек. квітня	1,39	1,72	2,45	4,07	2,73

Висновки. Проведеними дослідженнями встановлено, що вміст сухих, сухих розчинних речовин, цукрів та титрована кислотність зелені васьльків справжніх істотно варіює, залежно від сорту, строків висіву насіння та зрізування. Усі сорти накопичували дещо менший вміст сухих речовин (9,62–10,07 %) за березневого строку висіву насіння. Рівень цукрів був найменшим за лютогового строку сівби – в середньому 0,29 %. За березневого та квітневого строків сівби рівень цукрів був більшим на 62,1 та 89,7 % відповідно. На момент першого зрізування зелені титрована кислотність всіх сортів лютогового строку була вищою в 1,4 рази ніж за березневого та квітневого строків висіву насіння. В свою чергу, кислотність рослин, насіння яких було висіяне у березні та квітні суттєво не відрізнялась і була на рівні 0,91-0,94 %.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Завадская О. Зеленные овощи – витамины круглый год / О. Завадская // Настоящий хозяин. – 2007. – № 5. – С. 30-34.
2. Гіль Л. С. Сучасні технології овочівництва закритого і відкритого ґрунту. Ч.1. Закритий ґрунт / Л. С. Гіль, А. І. Пашковський, Л. Т. Суліма. – Вінниця: Нова книга, 2008. – 48 с.
3. Кузнецов В. В. Физиология растений / В. В. Кузнецов, Г. А. Дмитриева. – М.: Высш. шк., 2006. – 742 с.
4. Носенко Ю. Вирощуємо царську траву. Базилік / Ю. Носенко // AGROEXPERT. – 2010. – № 10. – С. 40-42.
5. Улянич О. І. Науково-теоретичне обґрунтування технології вирощування зеленних і пряноароматичних рослин в Лісо-stepу України [Текст]: автореф. дис. ... на здобуття наук. ступеня д-ра с.-г. наук: спец. 06.01.06 «Овочівництво» / О. І. Улянич. – Київ, 2010. – 41 с.
6. Katarzyna D. K. Biological value and essential oil content in sweet basil (*Ocimum basilicum* L.) depending on calcium fertilization and cultivar / D. K. Katarzyna // Acta Sci Pol. – 2010. – № 9. – P. 153-161.
7. Сенин В. В. Влияние на урожайность базилика сроков выращивания в условиях открытого грунта и пленочной теплицы на солнечном обогреве [Текст]: дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.06. – Москва, 2009. – 150 с.
8. Бурдіна І. О. Вплив компонентного складу субстрату на пігментний комплекс та фотосинтетичну продуктивність васьльків справжніх / І. О. Бурдіна, О. П. Прісс // Науковий вісник Національного ун-ту біоресурсів і природокористування України. Серія: Агрономія. – Київ. – 2016. – Вип. 235. – С. 40-47. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/nvna_u_agr_2016_235_6.
9. Васильева М. В. Производство и способы переработки базилика / М. В. Васильева, Н. Ю. Степанова // Научный журнал НИУ ИТМО. Серия: Процессы и аппараты пищевых производств. – Санкт-Петербург. – 2015. – №. 1. – С. 31-36.
10. Towards understanding vacuolar antioxidant mechanisms: a role for fructans? / Peshev D., Vergauwen R., Moglia A. [et al.] // J. Exp. Bot. – 2013. – Vol. 64 (4). – P. 1025–1038.
11. Вахрушева Ю. В. Перспективы использования базилика душистого и камфорного в производстве функциональных продуктов питания / Ю. В. Вахрушева // Сборник материалов Международной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Прспект Свободный-2015», посвященной 70-летию Великой Победы. – Красноярск. – 2015. – С. 4 - 7.
12. Wang M. Development and optimization of a method for the analysis of low-molecular-mass organic acids in plants by capillary electrophoresis with indirect UV detection / M. Wang, Qu, F., Shan, X. Q., & Lin, J. M. // Journal of Chromatography. – 2003. – № 989 (2). – P. 285-292.
13. Бондаренко Г. Л. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві / Г. Л. Бондаренко, К. І. Яковенко. – Х.: Основа, 2001. – 369 с.
14. Гаврилук В. Б. Конвеєрне вирощування посівних та вигоночних зеленних овочевих культур у несезонний період у зимових блокових теплицях: дис. ... на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук: спец. 06.01.06 «Овочівництво» / В. Б. Гаврилук. – Київ, 2001. – 32 с.

15. Каюмов М. К. Физиология и биохимия сельскохозяйственных растений: учебное пособие / М. К. Каюмов. – ФГОУ ВПО Росс. Гос. аграр. заоч. университет. – М., 1998. – 190 с.

16. Velioglu Y. Sedat. 10 Food Acids: organic acids, volatile organic acids, and phenolic acids / Y. Sedat Velioglu. – Advances in food biochemistry. – 2010. – 389 p.

17. Кулик А. С. Удосконалення технології зберігання зелені петрушки за використання композиції аграрного гідрогелю та антиоксидантів [Текст]: дис. ... на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук: спец. 05.18.13 «Технологія консервованих і охолоджених харчових продуктів» / А. С. Кулик. – Київ: НУХТ, 2016. – 22 с.

REFERENCES

1. Zavadskaia, O. Zelennye ovoshhi – vitaminy kruglyj god [Green vegetables – vitamins all year round]. Nastojashhij hozjain [The real host], 2007, no. 5, pp. 30-34.

2. Gil, L.S., Pashkovs'kij, A.I., Sulima, L.T. Suchasni tehnologii' ovochivnictva zakritogo i vidkritogo gruntu [Modern technologies of vegetable growing in protected conditions and open field]. Zakritij grunt [Protected conditions]. Vinnitsa, New book, 2008, 48 p.

3. Kuznecov, V.V., Dmitrieva, G.A. (2006). Fiziologija rastenij [Plant physiology]. Moscow, Vysshaja shkola, 742 p.

4. Nosenko, Ju. Viroshhujemo cars'ku travu. Bazilik [Growing royal grass. Basil]. AGROEXPERT, 2010, no. 10, pp. 40-42.

5. Uljanich, O.I. (2010). Naukovo-teoretichne obgruntuvannja tehnologii' viroshhuvannja zelenih i prjanoaromatichnih roslin v Lisostepu Ukrai'ni [Tekst]: avtoref. dys. ... na zdobuttja nauk. stupenja d-ra s.-g. nauk: spec. 06.01.06 «Ovochivnictvo» [Scientific and theoretical substantiation of the technology of growing of green and aromatic plants in the forest-steppe of Ukraine [text]: author's abstract. diss. PhD. Agr. Sci: Spec. 06.01.06 «Vegetable growing»]. Kyiv, 41 p.

6. Katarzyna, D.K. Biological value and essential oil content in sweet basil (*Ocimum basilicum* L.) depending on calcium fertilization and cultivar. Acta Sci Pol. 2010, no. 9, pp. 153-161.

7. Senin, V.V. (2009). Vlijanie na urozhajnost' bazilika srokov vyrashhivanija v uslovijah otkrytogo gruntu i plenочноj teplicy na solnechnom obogreve [Tekst]: dis. ... kand. s.-h. nauk: spec. 06.01.06 [Influence of terms of cultivation on the yield of basil under conditions of open ground and film greenhouse on solar heating [Text]: diss. PhD. Agr. Sci: Spec. 06.01.06]. Moscow, 150 p.

8. Burdina, I.O., Priss, O.P. (2016). Vpliv komponentnogo skladu substratu na pigmentnij kompleks ta fotosintetichnu produktivnist' vasil'kiv spravzhnih [Effect of the substrate composition on pigment content and photosynthetic productivity of basil]. Naukovij visnik Nacional'nogo un-tu biosursiv i prirodokoristuvannja Ukrai'ni. Serija: Agronomija [Scientific herald of the National Unitary Biosource and Natural Resources of Ukraine. Series: Agronomy]. Kyiv, Vol. 235, pp. 40-47. Retrieved from http://nbuv.gov.ua/UJRN/nvnau_agr_2016_235_6.

9. Vasil'eva, M.V., Stepanova, N.Ju. Proizvodstvo i sposoby pererabotki bazilika [Production and methods of processing of basil]. Nauchnyj zhurnal NIU ITMO. Serija: Processy i apparaty pishhevyh proizvodstv [Scientific journal of NIU ITMO. Series: Processes and apparatuses of food production]. Saint-Petersburg, 2015, no. 1, pp. 31-36.

10. Peshev, D., Vergauwen, R., Moglia, A. Towards understanding vacuolar antioxidant mechanisms: a role for fructans? 2013, Vol. 64 (4), pp. 1025-1038.

11. Vahrusheva, Ju.V. (2015). Perspektivy ispol'zovanija bazilika dushistogo i kamfornogo v proizvodstve funkcional'nyh produktov pitanija [Perspectives of the use of fragrant and camphor basil in the production of functional food products]. Sbornik materialov Mezhdunarodnoj konferencii studentov, aspirantov i molodyh uchenyh «Prospekt Svobodnyj-2015», posvjashhennoj 70-letiju Velikoj Pobedy [Proceedings of the International Conference of Students, Graduate Students and Young Scientists "Prospekt Svobodny-2015", dedicated to the 70th anniversary of the Great Victory]. Krasnoyarsk, pp. 4-7.

12. Wang, M., Qu, F., Shan, X. Q., Lin, J. M. Development and optimization of a method for the analysis of low-molecular-mass organic acids in plants by capillary electrophoresis with indirect UV detection. Journal of Chromatography. 2003, no. 989 (2), pp. 285-292.

13. Bondarenko, G.L., Jakovenko, K.I. (2001). Metodika doslidnoi' spravi v ovochivnictvi i bashtannictvi [Methodology of scientific research in vegetable and melon growing]. Kharkiv, Osnova, 2001, 369 p.

14. Gavriljuk, V.B. (2001). Konvejerne viroshhuvannja posivnih ta vignonchnih zelenih ovochevih kultur u nesezonnij period u zimovih blokovich teplicjah: avtoref. dys. ... na zdobuttja nauk. Stupenja kand. s.-g. nauk: spec. 06.01.06 «Ovochivnictvo» [Conveyor growing of sowing and disposable green vegetable crops in the unseasonal period in winter block greenhouses: Abstract. diss. PhD. Agr. Sci: Spec. 06.01.06 «Vegetable growing»]. Kyiv, 32 p.

15. Kajumov, M.K. (1998). Fiziologija i bihimija sel'skohozjajstvennyh rastenij: Uchebnoe posobie [Physiology and biochemistry of agricultural plants: textbook]. FGOU VPO Ross. Gos. agrar. zaoch. Universitet [FGOU VPO Russ. St. agr. extr. university]. Moscow, 190 p.

16. Velioglu, Y. Sedat. Food Acids: organic acids, volatile organic acids, and phenolic acids. Advances in food biochemistry. 2010, 389 p.

17. Kulik, A.S. (2016). Udokonalennja tehnologii' zberigannja zeleni petrushki za vikoristannja kompozicii' agrarnogo gidrogelju ta antioksidantiv [Tekst]: avtoref. dys. ... na zdobuttja nauk. stupenja kand. tehn. nauk: spec. 05.18.13 «Tehnologija konservovanih i oholodzhenih harchovih produktiv» [Improving the technology of preserving green parsley by the use of a composition of agrarian hydrogel and antioxidants [Text]: Abstract. diss. PhD. Tech. Sci: Spec. 05.18.13 «Technology of canned and cooled food products»]. Kyiv, NUHT, 22 p.

Влияние сроков посева семян на содержание сухих веществ в зелени базилика в условиях пленочных теплиц**О. П. Присс, И. А. Бурдина**

Рассмотрено влияние сроков посева семян базилика на накопление сухих и сухих растворимых веществ; общих сахаров и уровень титруемой кислотности.

Установлено, что содержание сухих, сухих растворимых веществ, сахаров и титруемая кислотность зелени базилика существенно варьирует в зависимости от сорта, сроков посева семян и срезок зелени. Все сорта накапливали меньшее количество сухих веществ (9,62-10,07 %) при мартовском сроке посева семян. Уровень сахаров был наименьшим при февральском сроке посева – в среднем г/100 г. При мартовском и апрельском сроках посева уровень сахаров был больше на 62,1 и 89,7 % соответственно.

К моменту первой срезки зелени титруемая кислотность всех сортов февральского срока была выше в 1,4 раза чем при мартовском и апрельском сроках посева семян. В свою очередь, кислотность растений, семена которых были высеяны в марте и апреле существенно не отличалась и была на уровне 0,91-0,94 %.

Проведенные исследования показали, что каждый последующий урожай характеризовался повышением уровня сухих веществ, сахаров и снижением уровня титруемой кислотности.

Ключевые слова: базилик, сухие вещества, сахара, титруемая кислотность, сроки посева семян.

Influence of seed sowing terms on dry matter content in basil greenery in the conditions of greenhouses**O. Priss, I. Burdina**

Basil is a high popular crop in the world spice production, due to its versatile use and wide adaptability to growing conditions, both in open soil and greenhouses. Ukrainian market shows annual increase in demand for this crop as well, as there is a substantial customer need for the expansion of vegetable products assortment. At the same time, the yield of basil in Ukraine is not high, which is explained by the lack of scientifically substantiated recommendations for the cultivation of this crop in greenhouses. Therefore, the studies of the technology elements that would enhance basil productivity are relevant.

Plant productivity is known to depend on its photosynthetic activity mainly. Assimilative apparatus capacity and plant pigment complex influence directly the process of photosynthesis. However, the activity of pigment functioning has the determinative impact, its final product being the accumulated dry matter. Dry matter accumulation depends on many factors: cultivar, growing technology, environmental factors. Dynamics of dry matter accumulation can be considered as one of the factors that affect yield level.

Influence of basil seeds sowing terms on accumulation of dry and dry soluble matter; total sugars and level of titrated acidity is studied.

According to our research, content of dry (DM) and dry soluble (DSM) matter in basil greenery significantly varies depending on the cultivar, seed sowing terms, and cutting terms.

When analyzing dry matter content depending on the cultivar, it can be seen from the table that the lowest amount of DM and DSM was accumulated by Badyory control cultivar – 11.06 %, 3.1 % of that being DSM. DM and DSM of Syaivo and Rutan cultivars was significantly higher by 4.1 % of DM and 22.6 % of DSM respectively for Syaivo cultivar and by 7.0 % of DM and 29.0 % of DSM respectively for Rutan cultivar.

When analyzing accumulation of dry matter by plants depending on seed sowing terms it can be seen that all cultivars accumulated somewhat less dry matter content (9.62-10.07 %) for March seed sowing term, indicating more favorable conditions for basil growth and development, as plants formed leaves of bigger size.

Each cutting of basil greenery was characterized by the increase of DM and DSM levels. Accumulation of energetically valuable substances took place up to the 4th cutting only for the plants of March sowing term, indicated by the increase of DSM level by 17.6 % for Badyory cultivar, 14.3 % for Rutan cultivar, and 8.9 % for Syaivo cultivar. Significant increase of DSM for plants of April sowing term was observed only up to the 3rd greenery cutting. Further increase of DM that was not accompanied by DSM increase indicates the accumulation of cellulose, tannins in the leaves and, thus, aging of the plant.

The research showed that at the moment of the 1st greenery cutting regardless of seed sowing term the most sugars were accumulated by Rutan and Syaivo cultivars: 0.50 g per 100 g and 0.46 g per 100 g respectively, while Badyory control cultivar accumulated only 0.34 g per 100 g.

It was determined that sugar level significantly varied depending on basil seed sowing terms. All basil cultivars accumulated the lowest amount of sugars for

February sowing term – 0.29 g per 100 g on average. Sugar level increased by 62.1 % and 89.7 % for March and April sowing term, respectively. Formation of each new yield was accompanied by the increase in sugar level in the greenery of all basil cultivars of March and April sowing terms.

Titration acidity of basil greenery changed depending on seed sowing terms, cultivar, and yield cutting (during the process of plant growth). Titration acidity for the cultivars was highest for Badyory – 1.17 %. Acidity of Rutan cultivar was 27.2 % lower, Syaivo – 11.4 % lower.

Titration acidity of all cultivars at the moment of the first greenery cutting was 1.4 times higher for February seed sowing term, compared to March and April sowing terms. In turn, acidity of the plants sown in March and April did not significantly differ and was 0.91-0.94 %. The research shows that each consecutive yield is characterized by a lower level of titration acidity.

Presence of sugars and organic acids in basil greenery condition its taste qualities, largely determined by sugar-acid index. The index was the lowest for February sowing term (0.21-0.27). Basil greenery of later seed sowing terms was characterized by higher value of this parameter.

Key words: basil, dry matter, sugars, titrated acidity, seed sowing terms.

24.10.2017 p.