

ISSN 2226-0099

Міністерство освіти і науки України
Херсонський державний аграрно-економічний університет



Таврійський науковий вісник

Сільськогосподарські науки

Випуск 132



Видавничий дім
«Гельветика»
2023

УДК 633.854.78:631.86:631.559 (477.7)

ВПЛИВ НОРМИ ВИСІВУ НАСІННЯ НА СТРУКТУРНІ ПОКАЗНИКИ ТА ВРОЖАЙНІСТЬ ФІТОСИРОВИНИ СОНЯШНИКУ ДЕКОРАТИВНОГО В УМОВАХ ПІВДЕННОГО СТЕПУ

Лаєрись В.Ю. – здобувач вищої освіти ступеня доктора філософії,
Херсонський державний аграрно-економічний університет

У статті наведено результати чотирирічних досліджень впливу норми висіву насіння на найпринциповіші показники структури врожаю, біологічну та господарську продуктивність, екологічну стабільність та пластичність сучасних гібридів нової для сівозмін Півдня України лікарської культури – соняшника декоративного.

Встановлено, що збільшення показника норми висіву насіння з 50 до 70 тис. шт./га мало істотний негативний вплив на всі без виключення елементи структури врожаю (кількість повноцінних суцвіть на рослині, маса та діаметр кошика, маса повітряно-сухих пелюсток з одного кошика та з однієї рослини): так, за середнього значення 1,4 г (у повітряно-сухій масі) продуктивність одного кошику гібриду зменшувалося від 1,7 до 0,9 г із збільшенням норми висіву від 50 до 70 тис. шт./га. Абсолютно тотожний характер динаміки прослідковувалася нами і за рештою гібридів: рослини соняшнику декоративного гібриду *Double Sinking F1* формували, в середньому, масу повітряно-сухих пелюсток з одного суцвіття на рівні 0,7 г (коливання склали 1–0,5 г із збільшенням норми висіву насіння), а рослини гібриду *Santa Fe F1* – відповідно 0,8 г (1,0–0,6 г). В середньому за фактором норми висіву насіння, вихід кондиційних суцвіть за роки проведення досліджень склав 76,8 % з коливанням від 97,7 % до 62,2 % із збільшенням норми висіву від 50 до 70 тис. шт./га. Аналогічний показник за варіантом гібриду *Double Sinking F1* становив 71,7 % і зменшувався від 86,9 % до 60,2 %, а вихід кондиційних кошиків гібриду *Santa Fe F1* коливався від 90,4 % до 58,4 % і склав, в середньому в досліді, 73,2 %.

В середньому за роки проведення досліджень, в досліді нами відмічена абсолютна істотна перевага гібриду *Teddy F1* за підсумковим показником врожайності кондиційної фітосировини над іншими варіантами гібридів культури. Так, за середнього значення врожайності 170,4 кг/га, відміченого за роки проведення досліджень, цей гібрид переважав гібрид *Santa Fe F1* на 105,3 кг/га або 61,8 %. Перевага гібриду *Teddy F1* над гібридом *Double Sinking F1* була ще істотною і складала 120,7 кг/га або 70,8 %, а аналіз індексів пластичності і стабільності гібридів соняшника декоративного дає можливість зробити достовірний висновок щодо істотної переваги гібриду *Teddy F1* порівняно з іншими зразками, що вивчалися в досліді, стосовно толерантності рослин агроценозу щодо проявів несприятливих абіотичних і біотичних факторів оточуючого середовища, насамперед – за показником посухостійкості, що вважається нами найпринциповішою ознакою відповідності того чи іншого зразку умовам вирощування Сухого Степу.

Ключові слова: соняшник декоративний, сучасні гібриди, норма висіву насіння, органічна технологія вирощування, структура врожаю, продуктивність фітосировини, екологічна пластичність.

Lavrys V.Yu. The influence of the rate of seed sowing on the structural parameters and yield of phytowar materials of ornamental sunflower in the conditions of the Southern Steppe

The article presents the results of a four-year study of the influence of the seed sowing rate on the most basic indicators of crop structure, biological and economic productivity, ecological stability and plasticity of modern hybrids of a medicinal crop new for crop rotation in Southern Ukraine – ornamental sunflower.

It was established that an increase in the rate of sowing seeds from 50 to 70,000 seeds/ha had a significant negative impact on all elements of the crop structure without exception (the number of full-fledged inflorescences on a plant, the mass and diameter of the basket, the mass of air-dry petals from one basket and from one plant): yes, with an average value of 1.4 g (in air-dry mass), the productivity of one basket of the hybrid decreased from 1.7 to 0.9 g with an increase in the sowing rate from 50 to 70,000 pieces/ha. The absolutely identical nature of the dynamics was followed by us and the rest of the hybrids: sunflower plants of the decorative hybrid *Double Sinking F1* formed, on average, a mass of air-dry petals from one inflorescence at the level

of 0.7 g (the fluctuation was 1–0.5 g with an increase in the sowing rate seeds), and Santa Fe F1 hybrid plants – 0.8 g (1.0–0.6 g), respectively. On average, according to the factor of seed sowing rate, the yield of conditioned inflorescences during the years of research was 76.8 % with a fluctuation from 97.7 % to 62.2 % with an increase in the sowing rate from 50 to 70,000 pcs. ha. A similar indicator for the variant of the Double Sunking F1 hybrid was 71.7 % and decreased from 86.9 % to 60.2 %, and the yield of conditioned baskets of the Santa Fe F1 hybrid ranged from 90.4 % to 58.4 % and was, on average in the experiment, 73.2 %.

On average, over the years of conducting research, in our experiment, we noted an absolute significant advantage of the Teddy F1 hybrid in terms of the final indicator of the yield of conditioned phytoraw material over other variants of culture hybrids. Thus, for the average yield value of 170.4 kg/ha, noted over the years of research, this hybrid exceeded the Santa Fe F1 hybrid by 105.3 kg/ha or 61.8 %. The advantage of the Teddy F1 hybrid over the Double Sunking F1 hybrid was even more significant and amounted to 120.7 kg/ha or 70.8 %, and the analysis of plasticity and stability indices of decorative sunflower hybrids makes it possible to draw a reliable conclusion about the significant advantage of the Teddy F1 hybrid compared to other samples, which were studied in the research, in relation to the tolerance of agrocenosis plants to manifestations of adverse abiotic and biotic factors of the environment, first of all – according to the indicator of drought resistance, which we consider to be the most fundamental sign of compliance of a particular sample to the growing conditions of the Dry Steppe.

Key words: ornamental sunflower; modern hybrids; seed sowing rate; organic growing technology; crop structure; productivity of phytoraw material; ecological plasticity.

Постановка проблеми. Аналіз сучасного стану вітчизняного ринку рослинницької продукції дає можливість зробити висновок, що «флагманом» напрямку технічних культур (а в окремих агрозонах – і взагалі ведучою польовою культурою) в останні 15–18 років був і залишається соняшник [1; 2]. Науково-обґрунтовану межу насиченості польових сівозмін, що становить 10–12,5 %, перейдено давно і, на нашу думку, безповоротно. Відтак, на перший план сьогодні виходять проблеми, викликані перенасиченістю агроценозів цією, треба визнати, високомаржинальною та технологічною культурою, а саме: все більш прогресуюче погіршення агроеліоративного та фітосанітарного стану агроландшафтів, брак гарних попередників для озимих колосових культур тощо [3]. Не тішимо себе ілюзіями, що ситуація зміниться докорінно у найближчий час, проте вбачаємо за один із цілком реальних способів зменшення гостроти проблеми перегляд «професії» соняшника, а саме розглядання його різновидів крізь призму отримання фітосировини лікарського призначення, що переводить процес вирощування культури на якісно новий рівень. В цьому аспекті, все зростаюча світова популярність багатоквіткового соняшника саме як лікарської рослини оцінюється нами як цілком реальний шанс для вітчизняних аграріїв [4–6].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Аналіз останніх досліджень і публікацій свідчить, що культура багатоквіткового декоративного соняшника як лікарської культури є абсолютно новою для України, а ті поодинокі (і часто невдалі) спроби окремих суб'єктів господарювання отримати врожаї фітосировини в абсолютній більшості випадків базуються на застосуванні досить емпіричних технологій, побудованих на фрагментарно залучених елементах зональних технологій соняшника олійного [7; 8]. Водночас, зазначена проблема є абсолютною «білою плямою» і в науковому аспекті, систематичні дослідження вітчизняних науковців у даному напрямі не ведуться взагалі, а поодинокі намагання дослідників вивчити окремі елементи технології культури носять, скоріше, фрагментарний характер і не вирізняються системністю [9]. Цей факт, а також те, що попит на фітосировину (висушені пелюстки чоловічих квіток культури) за останні 5 років зріс на світовому ринку більше, ніж у 10 разів, зумовило і сформувало тематику та проблематику наукового дослідження [9; 10].

Постановка завдання. До наукових завдань входило дослідження впливу зростаючої від 50 до 70 тис. шт./га норми висіву насіння на базисні показники структури врожаю гібридів соняшнику декоративного Teddy F1, Double Sunking F1 та Santa Fe F1, їх біологічну та виробничу продуктивність кондиційної фітосировини, а також комплекс показників екологічної стабільності і пластичності стосовно умов вирощування. Реалізація зазначених завдань здійснювалася шляхом закладання двохфакторного польового дослідження і здійснення комплексу спостережень і лабораторних досліджень згідно сучасних методик. Повторність у досліді чотирикратно, загальна площа дослідної ділянки становить 1,1 га, з них захисні смуги – 0,1 га; кількість дослідних ділянок в досліді – 36, загальна площа ділянки першого порядку – 280 м² (довжина – 50 м, ширина – 5,6 м), облікова – 250 м² (довжина – 44,6 м, ширина – 5,6 м). Ділянки в досліді розміщувалися методом розщеплених блоків із частковою рендомізацією.

Виклад основного матеріалу дослідження. Під час аналізу результатів дослідження відмічений зворотній характер залежності показника кількості кондиційних (квітучих) суцвіть на 1 рослині від норми висіву культури за всіма варіантами фактору А. Так, за варіантом гібриду Teddy F1 збільшення норми висіву від 50 до 70 тис. шт./га зумовлювало зменшення кількості квітучих кошиків з 3,4 до 2,6; за гібридом Double Sunking F1 – відповідно з 2,7 до 1,8; за гібридом Santa Fe F1 це зменшення було ще більш істотним і склало від 2,6 до 2,0 суцвіття на 1 рослині. Збільшення норми висіву насіння призводило до істотного зменшення бічних генеративних пагонів I і II порядків, а суцвіття, які формувалися на них на фоні норми висіву 60 і 70 тис./га. в своїй більшості були недорозвинені і або взагалі не починали квітнути, або ж відкривалися не повністю, мали істотні порушення зовнішнього виду і не залучалися до кондиційної продукції. Особливої уваги нами було приділено показникам, що характеризували лінійні розміри суцвіть культури за варіантами дослідження, адже вони зумовлюють якість і продуктивність ручного збирання фітосировини. Лідером у досліді за таким показником, як середня маса кошика (у природно-вологому стані) був також гібрид Teddy F1, маса суцвіття якого склала 47,0 г (від 60,8 до 36,1 г в залежності від загущення посіву). Значення аналогічного показника за варіантом гібриду Double Sunking F1 було 31,0 г (від 42,7 до 18,1 г), за гібридом Santa Fe F1 30,2 г (від 28,4 до 20,2 г). За всіма варіантами гібриду соняшника декоративного у досліді відмічене істотне зменшення показника маси окремого суцвіття (кошика) із збільшенням норми висіву насіння (табл. 1).

Збільшення норми висіву насіння рослин культури в досліді зумовлювало також істотне зменшення показника діаметру суцвіть за всіма варіантами гібридів культури: даний показник у гібриду Teddy F1 зменшувався від 11,7 до 6,3 см за середнього значення 8,7 см; Double Sunking F1 – відповідно від 8,4 до 5,5 см (7,0 см); Santa Fe F1 – від 9,3 до 6,0 см (7,5 см). За всіма варіантами гібридів соняшника декоративного збільшення норми висіву насіння до 70 тис. шт./га викликало зменшення показника середнього діаметру квітучих суцвіть до 6 см і менше, що суттєво ускладнювало ручне збирання кошиків і, найголовніше, майже унеможливило якісне відділення чоловічих пелюсток від суцвіть, негативно позначаючись на підсумковому показникові – продуктивності кондиційної фітосировини за варіантами дослідження. Істотна залежність габітусу окремих суцвіть культури соняшника декоративного від факторів дослідження, відповідно, зумовила і диференційований характер такого дуже важливого господарськоцінного показника, як загальний збір повітряно-сухих пелюсток з одного кошика. Як і за аналізу попередніх

структурних показників урожаю культури, лідером за зазначеним показником у досліді нами відмічений також гібрид Teddy F1: узагальнення експериментального матеріалу за роки проведення досліджень дає можливість зробити висновок, що за середнього значення 1,4 г (у повітряно-сухій масі) продуктивність одного кошику гібриду зменшувалося від 1,7 до 0,9 г із збільшенням норми висіву від 50 до 70 тис. шт./га. Абсолютно тотожний характер динаміки прослідковувалася нами і за рештою гібридів: рослини соняшнику декоративного гібриду Double Sunking F1 формували, в середньому, масу повітряно-сухих пелюсток з одного суцвіття на рівні 0,7 г (коливання склали 1–0,5 г із збільшенням норми висіву насіння), а рослини гібриду Santa Fe F1 – відповідно 0,8 г (1,0–0,6 г).

Таблиця 1

**Структурні показники врожаю фітосировини гібридів
соняшника багатоквіткового залежно від норми висіву культури
(середнє за 2020–2023 рр.)**

Гібрид (фактор А)	Норма висіву, тис. шт./га (фактор В)	Кількість суцвіть на рослині, шт.	Маса кошика, г	Діаметр кошика, см	Маса пелюсток з 1 суцвіття, г (повітряно- суха)	Маса пелюсток з 1 рослини, г (повітряно- суха)
Teddy F1	50	3,4	60,8	11,7	1,7	5,1
	60	3,1	44,2	8,0	1,5	4,7
	70	2,6	36,1	6,3	0,9	2,3
Double Sunking F1	50	2,7	42,7	8,4	1,0	2,2
	60	2,2	32,3	7,2	0,6	1,3
	70	1,8	18,1	5,5	0,5	0,9
Santa Fe F1	50	2,6	38,4	9,3	1,0	2,6
	60	2,3	32,0	7,3	0,7	1,6
	70	2,0	20,2	6,0	0,6	1,2
НІР ₀₅	для середніх (головних) ефектів	А-0,37 В-0,26	А-7,09 В-5,69	А-1,81 В-1,34	А-0,36 В-0,42	А-1,21 В-0,88
	для часткових відмінностей	А-0,24 В-0,22	А-4,34 В-5,61	А-2,02 В-1,93	А-0,19 В-0,24	А-2,07 В-2,27

В середньому ж за фактором В, біологічна продуктивність рослин гібридів соняшнику декоративного характеризувалася наступним чином: гібрид Teddy F1 забезпечив отримання з однієї рослини, в середньому, 4,0 г фітосировини; гібрид Double Sunking F1 – відповідно 1,5 г, а гібрид Santa Fe F1 1,8 г. Найбільш оптимальною нормою висіву за всіма варіантами гібридів визнано норму 50 тис. шт./га, за якої продуктивність окремої рослини була максимальною і за варіантами фактору А склали, відповідно, 5,1; 2,2 та 2,6 г повітряно-сухих пелюсток, що у перерахунку на одиницю посівної площі складає, відповідно, 25,5; 11,0 та 13,0 кг/га фітосировини у повітряно-сухому стані.

В цілому, в досліді нами встановлено абсолютну недоцільність збільшення норми висіву насіння гібридів соняшника декоративного більше 50 тис. шт. схожих насінин на 1 га через істотне погіршення всіх елементів структури врожаю культури та суттєве зменшення виходу кондиційних кошиків з однієї рослини (суцвіття з діаметром більше 5 см і повністю розкритими пелюстками) (рис. 1).

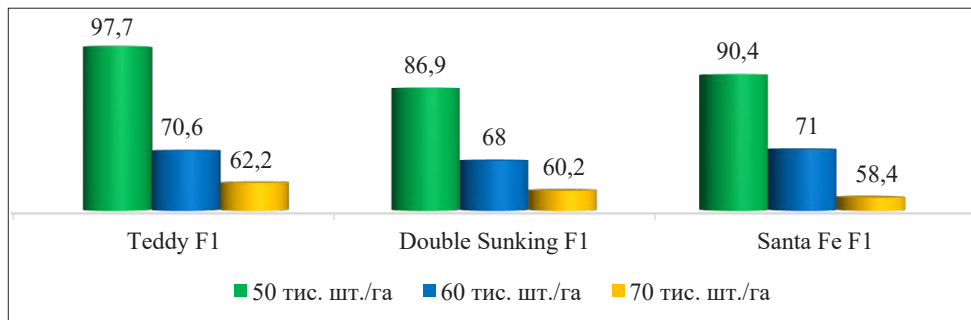


Рис. 1. Вихід кондиційних суцвіть гібридів соняшника декоративного залежно від норми висіву насіння, % (середнє за 2020–2023 рр.)

Середній вихід кондиційних суцвіть соняшника декоративного, як і всі попередні елементи структури врожаю культури, максимальних значень досяг також за варіантом гібриду Teddy F1. Аналіз відповідного експериментального матеріалу дозволяє зробити висновок, що, в середньому за фактором норми висіву насіння, за відповідним варіантом гібриду він склав за роки проведення досліджень 76,8 % з коливанням від 97,7 % до 62,2 % із збільшенням норми висіву від 50 до 70 тис. шт./га. Аналогічний показник за варіантом гібриду Double Sunking F1 становив 71,7 % і зменшувався від 86,9 % до 60,2 %, а вихід кондиційних кошиків гібриду Santa Fe F1 коливався від 90,4 % до 58,4 % і склав, в середньому в досліді, 73,2 %.

Зважаючи на певні особливості вирощування культури соняшнику декоративного з метою одержання фітосировини фармацевтичного призначення (товарною продукцією в такому разі є не насіння культури в повній стиглості, а чоловічі і частково жіночі пелюстки суцвіть у повітряно-сухому стані), зазнали змін методологічні підходи до організації і проведення обліку врожаю за варіантами досліду. Збирання врожаю в досліді відбувалося вручну шляхом зрізання кондиційних кошиків культури (суцвіття діаметром більше 5 см, що повністю відкрилися і квітують) з негайним транспортуванням їх у контейнерах в умови стаціонару. Надалі у стаціонарних лабораторних умовах відбувалося ручне відділення пелюстків від кошиків з подальшим їх висушуванням на дрібноякістих піддонах без потрапляння прямих сонячних променів і з облаштуванням штучного мікроклімату в лабораторному приміщенні (температура повітря 20–22 °С, відносна вологість 75 % і швидкість руху повітря в приміщенні 0,1–0,3 м/с) і за експозиції 4 доби. Після зав'язування фітосировини соняшника декоративного відбувалося доведення її до кондиційного стану за показниками засміченості (до 100 % чистоти сировина доводилася шляхом очищення на комплексах лабораторних решіт з круглими та прямокутними отворами), а контроль базисної вологості (10 %) реалізувався за допомогою термостатно-вагового методу. Після доведення товарної продукції до базисних показників за засміченістю і вологістю, нами

проводився дисперсійно-кореляційний аналіз залежності врожайності фітосировини соняшнику декоративного від факторів, що вивчалися в досліді, за допомогою статистичної програми “Agrostat” (табл. 2).

Таблиця 2

Врожайність фітосировини гібридів соняшника декоративного залежно від норми висіву насіння за роки проведення досліджень

Гібрид (фактор А)	Норма висіву, тис. шт./га (фактор В)	Урожайність, кг/га				
		2020	2021	2022	2023	Середнє за 4 роки
Teddy F1	50	185,7	238,3	144,9	226,6	198,9
	60	194,7	265,9	132,2	230,8	205,9
	70	121,1	100,6	83,3	120,2	106,3
Double Sunking F1	50	80,2	82,1	50,4	73,3	71,5
	60	47,8	50,6	30,1	52,3	45,2
	70	30,7	41,0	20,7	38,8	32,8
Santa Fe F1	50	91,4	119,9	68,7	78,8	89,7
	60	46,1	75,6	40,4	68,3	57,6
	70	49,2	60,0	27,3	55,1	47,9
НІР ₀₅ , кг/га	для середніх (головних) ефектів	А – 11,41 В – 7,37				
	для часткових відмінностей	А – 14,00 В – 9,29				

Аналіз урожайних даних фітосировини соняшнику декоративного за роки проведення досліджень дозволяє зробити висновок, що в перший рік проведення досліджень врожайність кондиційної фітосировини гібриду Teddy F1 склала, в середньому за фактором норми висіву насіння, 167,2 кг пелюстків у повітряно-сухому стані, причому даний показник із збільшенням норми висіву насіння з 50 до 60 тис. шт./га збільшувався з 185,7 до 194,7 кг/га, а із підвищенням норми висіву до 70 тис. шт./га істотно зменшувався до позначки 121,1 кг/га. Аналогічний показник за варіантом гібриду Double Sunking F1 істотно поступався попередньому варіанту, склавши в середньому за фактором В 52,9 кг/га за тенденції суттєвого зменшення із збільшенням норми висіву насіння (з 80,2 до 30,7 кг/га). Гібрид Santa Fe F1 продемонстрував в умовах 2020 року середню врожайність кондиційної сировини на рівні 62,2 кг/га, причому збільшення норми висіву насіння більше 50 тис. шт./га також суттєво знижувало його продуктивність.

Аналогічна тенденція, згідно якої підвищення норми висіву насіння негативним чином позначалося на врожайності кондиційної фітосировини гібридів соняшника декоративного, зберіглася і у наступні роки проведення досліджень. У 2021 році середня врожайність гібриду Teddy F1 також була максимальною в досліді і склала 201,5 кг/га в середньому за фактором норми висіву насіння. Аналогічний показник за варіантом гібриду Double Sunking F1, як і у попередньому році, був істотно нижчим і склав 57,9 кг/га, а за варіантом гібриду Santa Fe F1 – відповідно 85,2 кг/га.

2022 рік через несприятливі агрокліматичні умови (насамперед, дефіцит активної ґрунтової вологи і продуктивних атмосферних опадів у першу половину вегетації культури) виявився найбільш несприятливим щодо отримання врожаїв

кондиційної фітосировини гібридів соняшнику декоративного. За збереження попередньої тенденції зменшення врожайності на фоні збільшення норми висіву насіння, рівні врожайності варіантів дослідів в середньому за фактором В склали: гібриду Teddy F1 – 120,1 кг/га, гібриду Double Sunking F1 – 33,7 кг/га, а гібриду Santa Fe F1 – 45,5 кг/га відповідно.

Значно сприятливішим за агрокліматичними умовами вирощування культури виявився останній рік проведення досліджень. Так, в сезон 2023 року, за показником середньої врожайності пелюстків у повітряно-сухому стані гібрид Teddy F1 зберіг лідерство у досліді і продемонстрував рівень врожайності в середньому за фактором норми висіву насіння 192,5 кг/га, перевищуючи аналогічний показник гібриду Double Sunking F1 (54,8 кг/га) на 137,7 кг або 71,5 %. Менш істотною, проте також значною, була перевага гібриду Teddy F1 над варіантом гібриду Santa Fe F1, котрий характеризувався рівнем врожайності 67,4 кг/га: перевага складала 125,1 кг/га або 65,0 %.

За результатами чотирирічних досліджень можна зробити однозначний висновок про абсолютну недоцільність збільшення норми висіву насіння гібридів соняшнику декоративного більше 50 тис. шт./га, адже за всі роки проведення досліджень і за всіма варіантами гібридів культури таке збільшення зумовлювало істотне зменшення врожайності кондиційної фітосировини. В окремих випадках за варіантом гібриду Teddy F1 нами відмічалось незначне збільшення показника продуктивності із підвищенням норми висіву насіння до 60 тис. шт./га (сезони 2020, 2021 і 2023 рр.), проте воно знаходилося в межах математичної похибки дослідів і не трактується нами як достовірне.

В цілому ж, за роки проведення досліджень закономірність недоцільності збільшення норми висіву насіння культури більше 50 тис. шт./га простежувалася нами за всіма варіантами гібридів культури через істотне погіршення всіх складових структури врожаю та радикальне зменшення коефіцієнту виживання рослин соняшника декоративного в досліді, що не могло негативним чином не позначитися на підсумковому показникові врожайності кондиційних пелюстків культури.

Дуже показовим, на наш погляд, є аналіз усереднених за роки проведення досліджень показників урожайності кондиційної фітосировини гібридів соняшника декоративного в середньому за фактором норми висіву насіння, представлених на рис. 2.

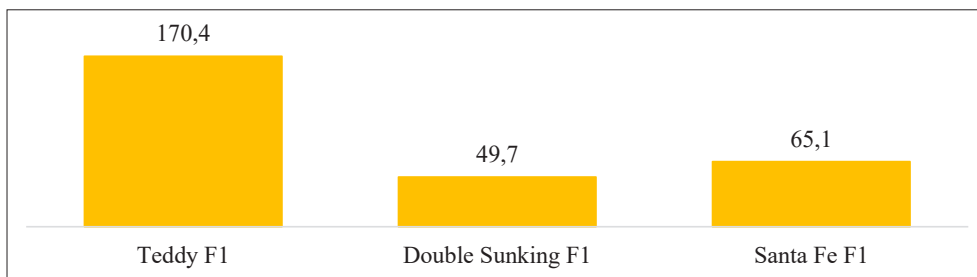


Рис. 2. Врожайність кондиційної фітосировини гібридів соняшника декоративного в середньому за фактором норми висіву насіння, кг/га (середнє за 2020–2023 рр.)

В середньому за роки проведення досліджень, в досліді нами відмічена абсолютна істотна перевага гібриду Teddy F1 за підсумковим показником врожайності

кондиційної фітосировини над іншими варіантами гібридів культури. Так, за середнього значення врожайності 170,4 кг/га, відміченого за роки проведення досліджень, цей гібрид переважав гібрид Santa Fe F1 на 105,3 кг/га або 61,8 %. Перевага гібриду Teddy F1 над гібридом Double Sunking F1 була ще істотною і склала 120,7 кг/га або 70,8 %. Аналіз урожайних даних за роки проведення досліджень та її статистичний обробіток дають право зробити висновок про невідповідність гібридів сояшника декоративного Double Sunking F1 та Santa Fe F1 екологічним умовам вирощування Південного Степу.

Підсумковою метою наших досліджень було визначення показників екологічної пластичності і стабільності сучасних гібридів сояшника декоративного за кількісними ознаками продуктивності та встановити зразки, що максимально відповідають екологічним умовам вирощування за стабільним їх проявом згідно проаналізованих ознак [11; 12]. В середньому за 2020–2023 рр. проведення досліджень, у досліді нами відмічена абсолютна перевага гібриду Teddy F1 за комплексом індексів, що характеризують екологічну толерантність гібриду щодо несприятливих умов екологічного середовища, що особливо репрезентативним є, приймаючи до уваги показник пластичності b_i (1,03 порівняно із 0,69 за варіантом гібриду Double Sunking F1 та 0,84 за варіантом гібриду Santa Fe F1). Інший не менш важливий оціночний критерій – індекс стабільності Sd_i^2 також максимальних значень набув саме за варіантом гібриду Teddy F1 і склав за роки проведення досліджень 0,00086 проти 0,00054 у варіанті гібриду Double Sunking F1 та 0,00063 у варіанті гібриду Santa Fe F1 відповідно). (табл. 3).

Таблиця 3

Індекси екологічної толерантності гібридів сояшника декоративного за органічної технології вирощування (середнє за 2020–2023 рр.)

Гібрид	Врожайність, кг/га	DSI – індекс сприйнятливості до посухи	TOL – індекс толерантності до посухи	YSI – індекс стабільності врожаю	YI – індекс урожайності	STI – індекс толерантності до стресу	b_i – показник пластичності	Sd_i^2 – показник стабільності
Teddy F1	170,4	0,77	0,80	0,69	104	0,52	1,03	0,00086
Double Sunking F1	49,7	0,97	0,53	0,40	77	0,36	0,69	0,00054
Santa Fe F1	65,1	0,82	0,59	0,55	84	0,39	0,84	0,00063
Середнє	95,1	0,85	0,64	0,55	88	0,42	0,85	0,00068

Аналіз наведених вище індексів пластичності і стабільності гібридів сояшника декоративного дає можливість зробити достовірний висновок щодо істотної переваги гібриду Teddy F1 порівняно з іншими зразками, що вивчалися в досліді, стосовно толерантності рослин агроценозу щодо проявів несприятливих абіотичних і біотичних факторів оточуючого середовища, насамперед – за показником посухостійкості, що вважається нами найпринциповішою ознакою відповідності того чи іншого зразку умовам вирощування Сухого Степу.

Висновки і пропозиції:

1. В досліді відмічений зворотній характер залежності показника кількості кондиційних (квітучих) суцвіть на 1 рослині від норми висіву культури за всіма варіантами фактору А. Так, за варіантом гібриду Teddy F1 збільшення норми висіву від 50 до 70 тис. шт./га зумовлювало зменшення кількості квітучих кошиків з 3,4 до 2,6; за гібридом Double Sunking F1 – відповідно з 2,7 до 1,8; за гібридом Santa Fe F1 це зменшення було ще більш істотним і склало від 2,6 до 2,0 суцвіття на 1 рослині. Збільшення норми висіву насіння призводило до істотного зменшення бічних генеративних пагонів I і II порядків, а суцвіття, які формувалися на них на фоні норми висіву 60 і 70 тис га в своїй більшості були недорозвинені і або взагалі не починали квітнути, або ж відкривалися не повністю, мали істотні порушення зовнішнього виду і не залучалися до кондиційної продукції.

2. Лідером у досліді за таким показником, як середня маса кошика (у природно-вологому стані) був також гібрид Teddy F1, маса суцвіття якого склала 47,0 г (від 60,8 до 36,1 г в залежності від загущення посіву). Значення аналогічного показника за варіантом гібриду Double Sunking F1 було 31,0 г (від 42,7 до 18,1 г), за гібридом Santa Fe F1 30,2 г (від 28,4 до 20,2 г). За всіма варіантами гібриду соняшника декоративного у досліді відмічене істотне зменшення показника маси окремого суцвіття (кошика) із збільшенням норми висіву насіння. Збільшення норми висіву насіння рослин культури в досліді зумовлювало також істотне зменшення показника діаметру суцвіть за всіма варіантами гібридів культури: даний показник у гібриду Teddy F1 зменшувався від 11,7 до 6,3 см за середнього значення 8,7 см; Double Sunking F1 – відповідно від 8,4 до 5,5 см (7,0 см); Santa Fe F1 – від 9,3 до 6,0 см (7,5 см).

3. За всіма варіантами гібридів соняшника декоративного збільшення норми висіву насіння до 70 тис. шт./га викликало зменшення показника середнього діаметру квітучих суцвіть до 6 см і менше, що суттєво ускладнювало ручне збирання кошиків і, найголовніше, майже унеможливило якісне відділення чоловічих пелюсток від суцвіть, негативно позначаючись на підсумковому показникові – продуктивності кондиційної фітосировини за варіантами досліду. За середнього значення 1,4 г (у повітряно-сухій масі) продуктивність одного кошику гібриду зменшувалося від 1,7 до 0,9 г із збільшенням норми висіву від 50 до 70 тис. шт./га. Абсолютно тотожний характер динаміки прослідковувалася нами і за рештою гібридів: рослини соняшнику декоративного гібриду Double Sunking F1 формували, в середньому, масу повітряно-сухих пелюсток з одного суцвіття на рівні 0,7 г (коливання склало 1–0,5 г із збільшенням норми висіву насіння), а рослини гібриду Santa Fe F1 – відповідно 0,8 г (1,0–0,6 г).

4. В середньому за фактором В, біологічна продуктивність рослин гібридів соняшнику декоративного характеризувалася наступним чином: гібрид Teddy F1 забезпечив отримання з однієї рослини, в середньому, 4,0 г фітосировини; гібрид Double Sunking F1 – відповідно 1,5 г, а гібрид Santa Fe F1 1,8 г. Найбільш оптимальною нормою висіву за всіма варіантами гібридів визнано норму 50 тис. шт./га, за якої продуктивність окремої рослини була максимальною і за варіантами фактору А склала, відповідно, 5,1; 2,2 та 2,6 г повітряно-сухих пелюсток, що у перерахунку на одиницю посівної площі складає, відповідно, 25,5; 11,0 та 13,0 кг/га фітосировини у повітряно-сухому стані.

5. В середньому за роки проведення досліджень, в досліді нами відмічена абсолютна істотна перевага гібриду Teddy F1 за підсумковим показником врожайності кондиційної фітосировини над іншими варіантами гібридів культури.

Так, за середнього значення врожайності 170,4 кг/га, відміченого за роки проведення досліджень, цей гібрид переважав гібрид Santa Fe F1 на 105,3 кг/га або 61,8 %. Перевага гібриду Teddy F1 над гібридом Double Sunking F1 була ще істотною і склала 120,7 кг/га або 70,8 %.

6. В середньому за 2020–2023 рр. проведення досліджень, у досліді нами відмічена абсолютна перевага гібриду Teddy F1 за комплексом індексів, що характеризують екологічну толерантність гібриду щодо несприятливих умов екологічного середовища, що особливо репрезентативним є, приймаючи до уваги показник пластичності b_1 (1,03 порівняно із 0,69 за варіантом гібриду Double Sunking F1 та 0,84 за варіантом гібриду Santa Fe F1).

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Андрійченко Л. Соняшник під сонцем, вирощування на півдні України на короткоротаційний сівозмінах. *Farmer*. Київ, 2016. № 5. С. 58–60.
2. Борисенко В.В. Продуктивність різностиглих гібридів соняшника залежно від густоти посіву та ширини міжрядь у Лісостепу Правобережного : дис. ... канд. с.-г. наук : 06.01.09. Умань : Уманський ДАУ, 2016. 152 с.
3. Буряк Ю.І. та ін. Ефективність застосування регуляторів росту рослин та мікродобрива в насінництві соняшнику. *Вісник ЦНЗ АПВ Харківської області*. Харків, 2014. № 16. С. 20–25.
4. Грицев Д.А. Особливості формування урожаю соняшника при вирощуванні за різних систем контролю забур'яненості. *Аграрний вісник Причорномор'я*. Одеса, 2015. Вип.76. С. 31–40.
5. Декоративний соняшник (геліантус): догляд, розмноження, сорти. URL: <https://healthapple.info/zdorovyua-ta-organizm/sonyashnyk/> (дата звернення 06.06.2023).
6. Димитров С. Г. Стабільність та пластичність сучасних гібридів соняшнику. *Збірник наукових праць Національного наукового центру Інститут землеробства НААН*. Київ, 2015. № 3. С. 117–124.
7. Єременко О.А. та ін. Урожайність соняшнику залежно від агрометеорологічних умов південного степу України. *Агробіологія*. Київ, 2017. Вип. 2. С. 123–130.
8. Жигайло О.Л., Жигайло Т.С. Оцінка впливу змін клімату на агрокліматичні умови вирощування соняшнику в Україні. *Український гідрометеорологічний журнал*. Львів, 2016. Т. 17. С. 86–92.
9. Жовтобрюх Н.В., Мельник А.В. Залежність тривалості цвітіння декоративного соняшника, вирощеного в горщиках в закритому ґрунті від діаметра суцвіття. *Вісник Сумського національного аграрного університету*. 2004. Вип. 12. С. 88–99.
10. Заїка С.О. Тенденції розвитку органічного землеробства. *Органічне виробництво і продовольча безпека*. Житомир : «Полісся», 2013. 492с.
11. Мельник Т.І., Кричкевич І.М., Марков Д.В., Марченко Р.В. Походження та перспективи використання соняшнику декоративного (*Helianthus annuus* L.) «Гончарівські читання» : матеріали Міжнародної наук.-практ. конф., присвяченої 92-річчю з дня народження доктора сільськогосподарських наук, професора Гончарова Миколи Дем'яновича (25 травня 2021 р.). Суми, 2021. С. 94–96.
12. Schilling E.E. *Helianthus*. *Flora of North America Committee*. 2006. № 21. P. 141–169.