

Вплив ґрунтово-кліматичних умов на прояв господарсько-цінних ознак у різних сортів *Helianthus annuus* L.

I. В. Смульська*, О. В. Топчій, С. М. Михайлик,
Т. М. Хоменко, Н. П. Щербиніна, О. А. Скубій

Український інститут експертизи сортів рослин, вул. Генерала Родимцева, 15, м. Київ, 03041, Україна,
*e-mail: ivanna1973@i.ua

Мета. Здійснити комплексне вивчення та оцінювання нових сортів соняшнику (*Helianthus annuus* L.) за основними господарсько-цінними показниками, зокрема врожайністю, стійкістю до хвороб, вмістом олії та білка. **Методи.** Застосовували такі методи: польовий, лабораторний, порівняння та математичної статистики. Кваліфікаційну експертизу сортів соняшнику однорічного на придатність до поширення в Україні (ПСП) проводили в межах ґрунтово-кліматичних зон Степу та Лісостепу. У процесі досліджень послуговувалися «Методикою проведення кваліфікаційної експертизи сортів рослин на придатність до поширення в Україні (Загальна частина)» та «Методикою проведення експертизи сортів рослин групи технічних та кормових на придатність до поширення в Україні». **Результати.** Проаналізовано сортовий потенціал соняшнику за врожайністю, вмістом білка й олії та лущинністю. Водночас досліджено господарсько-цінні ознаки його нових сортів ('MAS 804G', 'LG58390', 'LG50550 CLP', 'SY THEOS', 'LG50549 SX', 'LG58630', 'P64LL164', 'P64LL455'), внесених до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні. У всі роки проведення експертизи врожайність у зоні Лісостепу була вищою, ніж у Степу ('MAS 804G' – на 49%, 'LG50550 CLP' – на 38%, 'SY THEOS' – на 28,9%, 'LG50549 SX' – на 21,9%, 'LG58630' – на 19,5%, 'P64LL455' – на 12,6%, 'P64LL164' – на 10,3%), а найбільшими її значеннями характеризувалися сорти 'LG50550 CLP' (2,58–4,54 т/га) та 'MAS 804G' (2,79–4,26 т/га). За показниками якості, зокрема вмістом олії у насінні, переважали 'P64LL164' та 'SY THEOS', вміст білка становив 17,7–17,5% у сорту 'LG58630' та 16,7–17,1% у 'LG58390'. **Висновки.** За результатами кваліфікаційної експертизи на придатність сорту для поширення досліджувані сорти рекомендовано до вирощування у зонах Степу та Лісостепу. Визначено сорти з найвищим вмістом олії у насінні – 'SY THEOS' (Степ – 51,4%, Лісостеп – 51,6%) і 'P64LL164' (Степ – 50,9%, Лісостеп – 52,1%). Найбільше накопичення білка відзначено у сорту 'LG58630' (Степ – 17,7%, Лісостеп – 17,5%).

Ключові слова: соняшник однорічний; сорти; врожайність; вміст олії; вміст білка; експертиза.

Вступ

Соняшник однорічний (*Helianthus annuus* L.) – четверта за розповсюдженістю олійна культура у світі, що поступається лише пальмі, сої та ріпаку [1–5]. У сільському господарстві України вона також досить поширена.

Олію соняшнику завдяки її високій калорійності використовують у харчовій промисловості, кулінарії та на корм тваринам [6–8]. Через високий уміст (приблизно 90%) ненасичених жирних кислот, особливо олеїнової [9] та лінолевої, її вживають для профілакти-

ки захворювань серця, судин, печінки, онкологічних та інших хвороб [6, 10, 11]. Водночас продукти, смажені на олії з великою кількістю олеїнової кислоти, цінують за їхній смак та термоокислювальну стабільність [6, 9]. Порівнюючи з іншими високоолеїновими, соняшникова олія за вмістом цієї кислоти переважає сафлорову (78%), соєву (73%), ріпакову та канолову (75–73%) [3, 12]. Також в олії соняшнику в невеликій кількості присутні стеаринова та пальмітинова кислоти.

Існує й кондитерський тип соняшнику [4, 13], світове виробництво якого стабільно зростає протягом останніх п'яти років. В Україні на частку кондитерського соняшнику припадає 5% [13, 14].

Збиральна площа соняшнику однорічного у світі протягом 2021–2022 рр. становила 28,75 млн га (на 7% більше ніж попереднього сезону), в Україні – 7,1 млн га (25% від загальної світової кількості). Третина світового виробництва цієї рослини належить нашій державі [7]. Це одна з головних культур у сівозміні українських аграріїв, що має стабільно високу рентабельність. Середній її урожай досягає 2,8 т/га [10]. Водночас

Ivanna Smulska

<https://orcid.org/0000-0001-9675-0620>

Oksana Topchii

<https://orcid.org/0000-0003-2797-2566>

Svitlana Mykhailyk

<https://orcid.org/0000-0001-9981-0545>

Tatyana Khomenko

<https://orcid.org/0000-0001-9199-6664>

Nataliia Shcherbynina

<https://orcid.org/0000-0003-1599-061X>

Olga Skubiy

<https://orcid.org/0000-0002-8414-9894>

Україна посідає перше місце у світі за виробництвом олії [7].

Частка сорту у збільшенні збору продукції становить 30–50% [15], тому підвищення врожайності соняшнику й виходу олії, а також поліпшення якості останньої можна досягнути, правильно добираючи сортимент та вирощуючи нові високоврожайні сорти.

Проаналізувавши сортові ресурси від початку ведення селекції, можна зробити висновки, що олійність раніше створених сортів становила 32–34%, тоді як натеper цей показник перевищує 50% [16].

Мета досліджень – здійснити комплексне вивчення та оцінювання нових сортів соняшнику однорічного (*H. annuus*) за основними господарсько-цінними показниками, зокрема врожайністю, стійкістю проти хвороб та вмістом олії й білка.

Матеріали та методика досліджень

Дослідження на придатність сорту для поширення (далі – ПСП) здійснювали, послуговуючись «Методикою проведення кваліфікаційної експертизи сортів рослин на придатність до поширення в Україні (Загальна частина)» [17] та «Методикою проведення експертизи сортів рослин групи технічних та кормових на придатність до поширення в Україні» [18].

Обов'язкову кваліфікаційну експертизу сортів соняшнику однорічного на ПСП здійснювали впродовж двох років (2021–2022) у межах таких ґрунтово-кліматичних зон, як Степ (Дніпропетровська, Донецька, Кіровоградська й Одеська філії УІЕСР) і Лісостеп (Вінницька, Полтавська, Сумська та Черкаська філії УІЕСР). Усереднений показник урожайності заявленого сорту порівнювали з розраховуваним щороку для різних ґрунтово-кліматичних зон України та блоків досліджень за групами стиглості умовним стандартом (усередненим показником урожайності сортів, які пройшли державну реєстрацію за попередні п'ять років) [17, 18]. Вірогідність результатів забезпечували щонайменше трьома пунктами досліджень у межах однієї ґрунтово-кліматичної зони.

Сезон соняшнику 2021 року відзначився достатнім зволоженням ґрунту навесні та прохолоднішим ніж у 2019 і 2020 рр. температурним режимом вирощування. Втім середньодобова температура повітря в усіх пунктах досліджень перевищила кліматичні норми на 1–2 °С. Максимальні її показники спостерігали у третій декаді червня, коли спека досягала +38 °С. У лісостеповій зоні найбільше підвищення температури стано-

вило майже +30 °С. Основна кількість атмосферної вологи у травні випала впродовж другої та третьої декади.

Початок вегетації 2022 року характеризувався малою кількістю опадів, тому соняшник висівали в сухий ґрунт. Рослини від повних сходів до фізіологічної стиглості перебували під дією ґрунтово-повітряної засухи.

Вміст олії в насінні соняшнику однорічного визначали експрес-методом, використовуючи ядерно-магнітний аналізатор ЯМР MGC 5-11; кількість білка встановлювали за допомогою інфрачервоного аналізатора Instalab 700 (DISKEY-john, США). В обох випадках послуговувалися «Методикою проведення кваліфікаційної експертизи сортів рослин на придатність до поширення. Методи визначення показників якості продукції рослинництва» [19]. Дослідження проводили в лабораторії показників якості сортів рослин Українського інституту експертизи сортів рослин.

Збір олії та білка з гектара розраховували за формулою:

$$A = U \times K \times Ж$$

де A – збір олії; U – урожайність (т/га) за стандартної вологості; K – сухий залишок; $Ж$ – частка жиру в насінні, %.

Результати досліджень

Реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні (далі – Реєстр), станом на березень 2023 року налічує 1013 сортів соняшнику однорічного, з яких 688 (68,0%) іноземної та 325 (32,0%) вітчизняної селекції. Серед них найчисельнішою є ранньостигла група – 419 сортів (41,4%), роль яких натеper зростає, оскільки вони є найкращими попередниками для озимої пшениці та інших озимих зернових [20]. Середньоранньостигла група налічує 346 (34,2%) сортів; середньостигла – 144 (14,2%); ультраранньостигла – 22 (2,17%); інші – 82 (8,09%) сорти.

Серед внесених до Реєстру у 2022 році 85 сортів соняшнику однорічного (40 вітчизняної та 45 іноземної селекції) найкращими за врожайністю виявилися 'MAS 804G', 'LG58390', 'LG50550 CLP', 'SY THEOS', 'LG50549 SX', 'LG58630', 'P64LL164' і 'P64LL455, які проходили кваліфікаційну експертизу на ПСП у зонах Степу та Лісостепу у восьми пунктах досліджень.

Сільське господарство – найуразливіша до коливань і змін клімату галузь економіки України. Адже функціонування землеробства та тваринництва, їхня спеціалізація, врожайність сільськогосподарських культур значною мірою залежать від агрокліма-

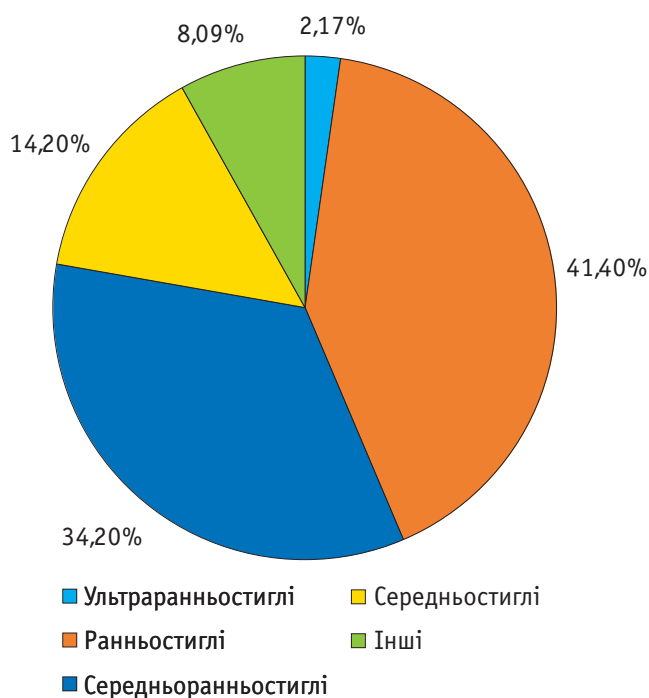


Рис. 1. Розподіл за групами стиглості сортів соняшнику однорічного, внесених до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні

тичних умов території, особливо тепло- та вологозабезпеченості. Зміна термічного режиму та режиму зволоження впливає на швидкість біохімічних процесів, ріст, розвиток і формування продуктивності рослин, кормову базу тваринництва та його продуктивність і, зрештою, на продовольчу безпеку держави [21].

Загалом, урожайність 2021 року у зонах Лісостепу (3,92–4,42 т/га) та Степу (2,58–2,93 т/га) була вищою, ніж у 2022 р. Найбільшими її показниками відзначилися сорти 'LG50550 CLP' (Степ – 2,58 т/га, Лісостеп – 4,54 т/га) і 'MAS 804G' (Степ – 2,79 т/га, Лісостеп – 4,26 т/га) (табл. 1).

Сорти 'MAS 804G' і 'LG58390' належать до ранньостиглої групи з періодом вегетації 101–115 діб. Урожайність кожного з них перевищує умовний стандарт. Так, 'MAS 804G' – на 0,55 т/га, або 24,6% у степовій зоні та на 1,40 т/га, або 49,0% у лісостеповій; 'LG58390' – на 0,26 т/га, або 11,6% у степовій та на 1,46 т/га, або 51,0% у лісостеповій зоні.

'LG50550 CLP', 'SY THEOS', 'LG50549 SX' і 'LG58630' – сорти середньоранньостиглої групи. Тривалість періоду вегетації – 116–125 діб. Всі вони за врожайністю перевищують умовний стандарт: 'LG50550 CLP' – на 0,21 т/га, або 8,9% у Степу та на 1,25 т/га, або 38,0% в Лісостепу; 'SY THEOS' – на 0,28 т/га, або 11,8% у Степу та на 0,95 т/га, або 28,9% в Лісостепу; 'LG50549 SX' – на 0,30 т/га, або 12,7% у Степу та на 0,72 т/га, або 21,9% у Лісостепу; 'LG58630' – на 0,31 т/га, або 13,1% у Степу та на 0,64 т/га, або 19,5% у Лісостепу.

'P64LL164' і 'P64LL455' належать до середньостиглої групи. Тривалість періоду вегетації – понад 125 діб. Обидва сорти перевищують за врожайністю умовний стандарт: 'P64LL164' – на 0,54 т/га, або 23,0% у степовій та на 0,36 т/га, або 10,3% в лісостеповій зоні; 'P64LL455' – на 0,43 т/га, або 18,3% у степовій та на 0,44 т/га, або 12,6% в лісостеповій зоні.

Одним із найважливіших показників якості соняшнику однорічного є вміст олії, який залежно від ґрунтово-кліматичної зони, року дослідження та сорту може варіюватися в межах 47,0–52,7%.

У степовій зоні найнижчі значення вмісту олії отримано в насінні сортів 'MAS 804G' (47,0% у 2021 р. та 47,3% у 2022 р.), 'LG58390' (47,4% у 2021 р.) та 'LG58630' (47,9% у 2022 р.); в Лісостеповій – у 'LG58390' (48,6% у 2022 р.), 'LG58630'

Таблиця 1

Урожайність сортів соняшнику однорічного залежно від ґрунтово-кліматичних зон, т/га

Сорт	Степ				Лісостеп			
	усереднена*	2021	2022	середня	усереднена*	2021	2022	середня
'MAS 804G'	2,24	3,21	2,36	2,79	2,86	4,0	4,12	4,06
'LG58390'	2,25	2,9	2,1	2,5	2,86	4,93	3,7	4,32
'LG50550 CLP'	2,37	2,81	2,34	2,58	3,29	4,92	4,16	4,54
'SY THEOS'	2,37	2,66	2,64	2,65	3,29	4,33	4,14	4,24
'LG50549 SX'	2,37	2,71	2,63	2,67	3,29	4,0	4,02	4,01
'LG58630'	2,37	3,1	2,26	2,68	3,29	4,65	3,21	3,93
'P64LL164'	2,35	3,16	2,62	2,89	3,48	4,0	3,67	3,84
'P64LL455'	2,35	2,98	2,58	2,77	3,48	4,29	3,54	3,94
HIP _{0,05}	0,07	0,25	0,25	0,15	0,30	0,49	0,42	0,29

* усереднена врожайність сортів, що пройшли державну реєстрацію за п'ять попередніх років.

(48,9% у 2021 р.) та 'LG50550 CLP' (49,2% у 2021 р. та 48,2% у 2022 р.).

Найвищий вміст олії в обох ґрунтово-кліматичних зонах продемонстрували сорти 'SY THEOS' (Степ – 50,1% у 2021 р. та 52,7% у 2022 р.; Лісостеп – 51,2% у 2021 р. та 51,9% у 2022 р.) та 'P64LL164' (Степ – 50,4% у 2021 р. та 51,3% у 2022 р.; Лісостеп – 51,7% у 2021 р. та 52,5% у 2022 р.) (табл. 2).

Таблиця 2

Уміст олії в насінні сортів соняшнику однорічного залежно від років дослідження та ґрунтово-кліматичних зон, %

Сорт	Степ			Лісостеп		
	2021	2022	Середнє	2021	2022	Середнє
'P64LL455'	48,4	50,9	49,7	49,3	51,6	50,5
'MAS 804G'	47,0	47,3	47,2	50,7	48,9	49,8
'LG58390'	47,4	49,1	48,3	49,5	48,6	49,1
'LG58630'	48,3	47,9	48,1	48,9	50,2	49,6
'LG50549 SX'	49,3	50,5	49,9	49,3	49,2	49,3
'LG50550 CLP'	48,0	50,1	49,1	49,2	48,2	48,7
'SY THEOS'	50,1	52,7	51,4	51,2	51,9	51,6
'P64LL164'	50,4	51,3	50,9	51,7	52,5	52,1
HIP _{0,05}	1,50	2,20	1,76	1,30	2,04	1,49

Відповідно до класифікатора показників якості ботанічних таксонів, сорти яких проходять експертизу на придатність до поширення [22], сорти соняшнику однорічного, як правило, належать до середньоолійних зі вмістом олії – 47,1–50,0% та високоолійних, де частка олії становить > 50,1% (на-

приклад, 'SY THEOS' і 'P64LL164' в обох ґрунтово-кліматичних зонах і 'P64LL455' у зоні Лісостепу).

2022 року, порівнюючи з 2021 р., у зоні Степу спостерігали збільшення вмісту олії в насінні всіх сортів соняшнику, окрім 'LG58630', який відзначився несуттєвим його зменшенням – на 0,4%. Максимальний приріст продемонстрували 'SY THEOS' – на 2,6%, 'P64LL455' – на 2,5 та 'LG50550 CLP' – на 2,1%.

У зоні Лісостепу вміст олії був однаковим в обидва роки досліджень у сорту 'LG50549 SX'; зменшився 2022 року – у 'MAS 804G' (на 1,8%), 'LG58390' (на 0,9%) та 'LG50550 CLP' (на 1,0%); збільшився – у 'P64LL455' (на 2,3%), 'LG58630' (на 1,3%), 'SY THEOS' (на 0,7%) та 'P64LL164' (на 0,8%). Загалом, Лісостеп значно переважав Степ за показниками вмісту олії, а її приростом в обох ґрунтово-кліматичних зонах відзначився сорт 'P64LL455' (рис. 2).

Збір олії з гектара впродовж досліджуваних років залежав від ґрунтово-кліматичної зони та сорту й був у межах 0,91–2,15 т. У зоні Степу найвищі його значення продемонстрували 'P64LL164' (1,40 т/га у 2021 р. та 1,18 т/га у 2022 р.), 'MAS 804G' (1,33 т/га у 2021 р.), 'LG58630' (1,32 т/га у 2021 р.) та 'SY THEOS' (1,22 т/га у 2022 р.); найнижчі – 'SY THEOS' (1,17 т/га у 2021 р.), 'LG50549 SX' (1,18 т/га у 2021 р.), 'LG58390' (0,91 т/га у 2022 р.) та 'LG58630'

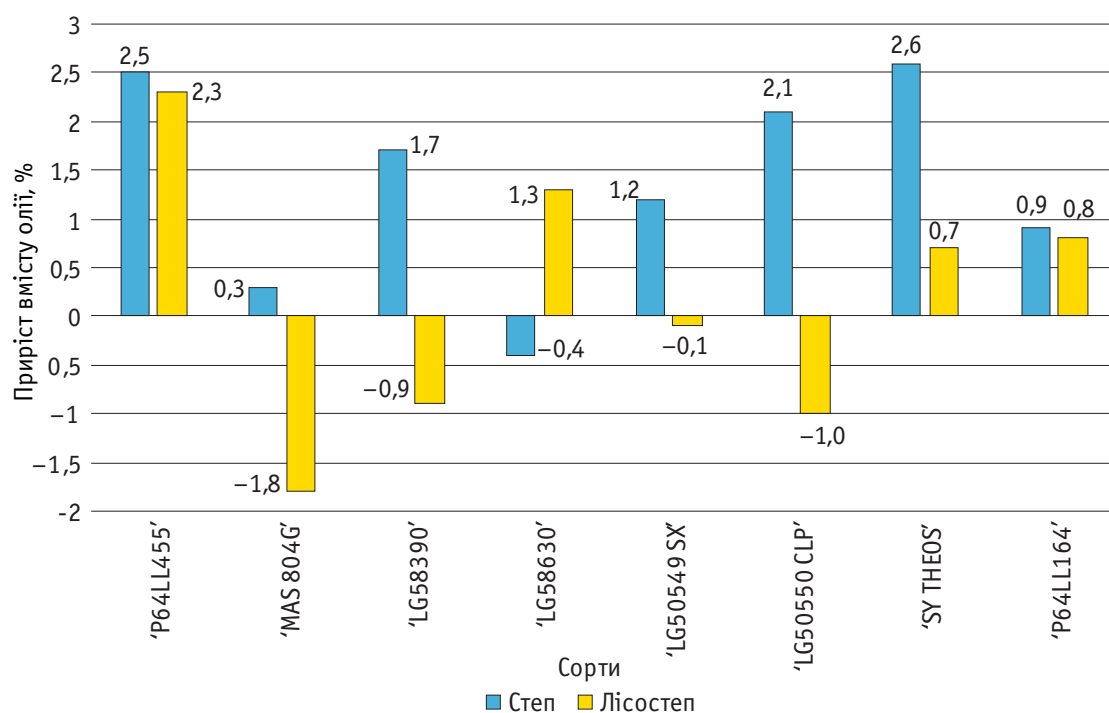


Рис. 2. Приріст вмісту олії в сортах соняшнику однорічного, порівнюючи з 2021 р., у різних ґрунтово-кліматичних зонах

(0,95 т/га у 2022 р.). У Лісостеповій зоні найвищими показниками характеризува-лися ‘LG58390’ (2,15 т/га у 2021 р.), ‘LG50550 CLP’ (2,13 т/га у 2021 р. та 1,76 т/га у 2022 р.), ‘LG58630’ (2,00 т/га у 2021 р.), ‘SY THEOS’ (1,89 т/га у 2022 р.) та ‘MAS 804G’ (1,77 т/га у 2022 р.); найнижчими – ‘LG50549 SX’ (1,74 т/га у 2021 р.), ‘MAS 804G’ (1,78 т/га у 2021 р.), ‘LG58630’ (1,42 т/га у 2022 р.) та ‘LG58390’ (1,58 т/га у 2022 р.) (табл. 3).

Таблиця 3

Збір олії в сортах соняшнику однорічного залежно від років дослідження та ґрунтово-кліматичних зон, т/га

Сорт	Степ		Лісостеп	
	2021	2022	2021	2022
‘P64LL455’	1,27	1,16	1,86	1,61
‘MAS 804G’	1,33	0,98	1,78	1,77
‘LG58390’	1,21	0,91	2,15	1,58
‘LG58630’	1,32	0,95	2,00	1,42
‘LG50549 SX’	1,18	1,17	1,74	1,74
‘LG50550 CLP’	1,19	1,03	2,13	1,76
‘SY THEOS’	1,17	1,22	1,95	1,89
‘P64LL164’	1,40	1,18	1,82	1,70
НІР _{0,05}	0,10	0,15	0,19	0,18

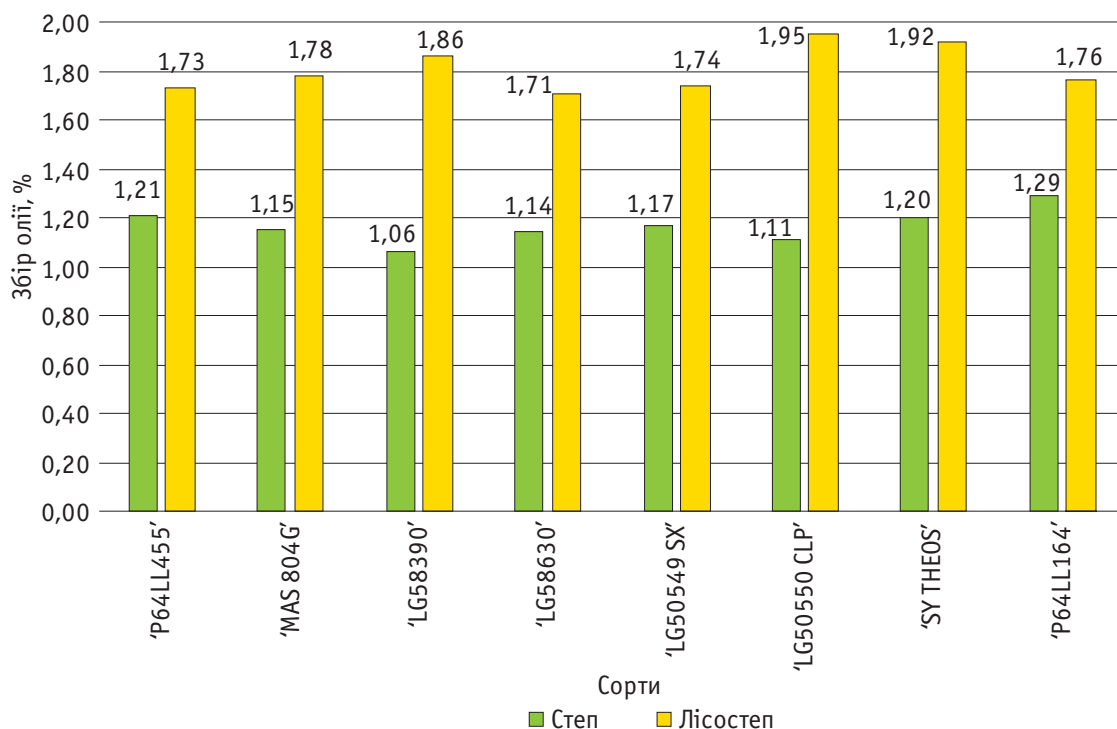


Рис. 3. Збір олії в сортах соняшнику однорічного в різних ґрунтово-кліматичних зонах (середнє за 2021–2022 рр.)

Уміст білка в середньому за період досліджень варіював від 13,9 до 17,7% залежно від ґрунтово-кліматичної зони, року дослідження та сорту. Максимальні його значення в зоні Степу відмічено у ‘LG58630’

Водночас 2022 року, порівнюючи з 2021 р., зібрано значно менше білка з гектара. Так, у зоні Степу найбільшу різницю відмічено в сортів ‘LG58390’ (на 0,3 т/га), ‘LG58630’ (на 0,4 т/га) та ‘MAS 804G’ (на 0,4 т/га); Лісостепу – ‘LG58390’ та ‘LG58630’ (на 0,6 т/га), ‘LG50550 CLP’ (на 0,4 т/га).

У середньому значення збору білка для степової зони – від 1,06 (‘LG58390’) до 1,29 т/га (‘P64LL164’). Більші показники отримано для Лісостепу [від 1,71 т/га в ‘LG58630’ до 1,95 т/га в ‘LG50550 CLP’ (рис. 3)], що пояснюється вищими врожайністю та вмістом олії саме в цій ґрунтово-кліматичній зоні.

Сорт ‘LG50549 SX’ відрізнявся від решти, адже у 2021 та 2022 рр. мав аналогічні значення врожайності – 2,7 і 2,6 т/га відповідно в зоні Степу та 4,0 і 4,02 т/га в зоні Лісостепу; вмісту олії – 49,3 та 49,2% відповідно в лісостеповій зоні та 49,3 та 50,5% в степовій. Це зумовило й однаковість показників збору олії з гектара в обидва роки досліджень – 1,18 та 1,17 т в Степу та по 1,74 т в Лісостепу (табл. 4).

(17,7%), ‘LG50550 CLP’ (17,4%) та ‘MAS 804G’ (17,4%); Лісостепу – у ‘LG58630’ (17,5%) та ‘LG58390’ (17,1%). Найнижчі показники в обох ґрунтово-кліматичних зонах отримано в ‘P64LL164’ – 15,3% (Степ)

Таблиця 4

Показники якості сорту 'LG50549 SX' залежно від років дослідження та ґрунтово-кліматичних зон

Показник	Степ		Лісостеп	
	2021	2022	2021	2022
Урожайність, т/га	2,71	2,63	4,00	4,02
Уміст олії, %	49,3	50,5	49,3	49,2
Збір олії, т/га	1,18	1,17	1,74	1,74

та 13,9% (Лісостеп), та 'SY THEOS' – 15,3% (Степ) та 14,6% (Лісостеп) (табл. 5).

Сорт 'MAS 804G' в Степу мав на 2,7% вищий уміст білка ніж у Лісостепу, 'LG58390' продемонстрував на 0,4% більші значення в Лісостепу, тоді як у 'LG58630' показники майже не змінилися. Загалом, степова зона в середньому на 0,9% переважала лісостепову за вмістом білка.

Таблиця 5

Уміст білка та лушпинність у сортах соняшнику однорічного в різних ґрунтово-кліматичних зонах (середнє за 2021–2022 рр.)

Сорт	Уміст білка, %		Лушпинність, %	
	Степ	Лісостеп	Степ	Лісостеп
'P64LL455'	17,1	16,4	26,2	26,8
'MAS 804G'	17,4	14,7	28,5	28,3
'LG58390'	16,7	17,1	27,7	27,6
'LG58630'	17,7	17,5	27	27,4
'LG50549 SX'	17,3	16,4	25,4	27,2
'LG50550 CLP'	17,4	16,2	28,4	28,1
'SY THEOS'	15,3	14,6	25,7	27,3
'P64LL164'	15,3	13,9	27	27,4
HIP _{0,05}	1,17	1,58	1,43	0,59

Показник лушпинності залежно від сорту та ґрунтово-кліматичної зони варіювався в межах 25,4–28,3%. Найвищими його значеннями характеризувалися 'MAS 804G' – 28,5 (Степ) та 28,3% (Лісостеп); 'LG50550 CLP' – 28,4 (Степ) та 28,1% (Лісостеп); найнижчими – 'P64LL455' – 26,8% (Лісостеп); 'LG50549 SX' – 25,4 (Степ) та 27,2% (Лісостеп); 'SY THEOS' – 25,7 (Степ) та 27,3% (Лісостеп).

Висновки

За результатами кваліфікаційної експертизи на придатність для поширення сорти 'Arden', 'MAS 804G', 'LG58390', 'Elin', 'LG50550 CLP', 'SY THEOS', 'LG50549 SX', 'Astun', 'LG58630', 'HYSUN280', 'P64LL164' та 'P64LL455' продемонстрували найбільшу врожайність та поповнили сортимент соняшнику однорічного в Україні. Їх усіх рекомендовано до вирощування у степовій і лісостеповій зонах.

Найвищим умістом олії в насінні характеризувалися сорти 'SY THEOS' (середній по-

казник за 2021–2022 рр. для Степу – 51,4%, для Лісостепу – 51,6%) та 'P64LL164' (усереднене значення за 2021–2022 рр. для Степу – 50,9%, для Лісостепу – 52,1%). Стабільний приріст умісту олії в обох ґрунтово-кліматичних зонах спостерігали в сорту 'P64LL455'. Найбільшою кількістю білка в насінні відзначився 'LG58630' – 17,7% у Степу та 17,5% у Лісостепу. За показниками збору олії з гектара лісостепова зона переважала степову, що зумовлено вищими показниками врожайності насіння та вмістом у ньому олії.

Сорт 'LG50549 SX' мав аналогічні значення врожайності у 2021 та 2022 рр. – 2,7 і 2,6 т/га відповідно в зоні Степу та 4,0 і 4,02 т/га в зоні Лісостепу; збору олії з гектара – 1,18 та 1,17 т в Степу та по 1,74 т в Лісостепу в обидва роки досліджень. Показники вмісту олії були майже ідентичними навіть у розрізі ґрунтово-кліматичних зон (49,9% – Степ, 49,3% – Лісостеп).

Використана література

- Cheng Y., Lu M., Zhang T. et al. Organic substitution improves soil structure and water and nitrogen status to promote sunflower (*Helianthus annuus* L.) growth in an arid saline area. *Agricultural Water Management*. 2023. Vol. 283. Article 108320. doi: 10.1016/j.agwat.2023.108320
- Andrade A., Boero A., Escalante M. et al. Comparative hormonal and metabolic profile analysis based on mass spectrometry provides information on the regulation of water-deficit stress response of sunflower (*Helianthus annuus* L.) inbred lines with different water-deficit stress sensitivity. *Plant Physiology and Biochemistry*. 2021. Vol. 168. P. 432–446. doi: 10.1016/j.plaphy.2021.10.015
- Adeleke B. S., Babalola O. O. Oilseed crop sunflower (*Helianthus annuus*) as a source of food: Nutritional and health benefits. *Food Science & Nutrition*. 2020. Vol. 8, Iss. 9. P. 4666–4684. doi: 10.1002/fsn3.1783
- Yegorov B., Turpurova T., Sharabaeva E., Bondar Y. Prospects of using by-products of sunflower oil production in compound feed industry. *Food Science and Technology*. 2019. Vol. 13, Iss. 1. P. 106–113. doi: 10.15673/fst.v13i1.1337
- Sher A., Suleman M., Sattar A. et al. Achene yield and oil quality of diverse sunflower (*Helianthus annuus* L.) hybrids are affected by different irrigation sources. *Journal of King Saud University – Science*. 2022. Vol. 34, Iss. 4. Article 102016. doi: 10.1016/j.jksus.2022.102016
- Alberio C., Izquierdo N. G., Galella T. et al. A new sunflower high oleic mutation confers stable oil grain fatty acid composition across environments. *European Journal of Agronomy*. 2016. Vol. 73. P. 25–33. doi: 10.1016/j.eja.2015.10.003
- Шпичак О. М., Лупенко Ю. О., Боднар О. В. Аналіз поточної кон'юнктури і прогноз ринків рослинницької продукції в Україні та світі / за ред. О. М. Шпичака. Київ: ННЦ «ІАЕ», 2015. 336 с.
- Mohiuddin A. K. Indigenous plants as sources of pharmacological interests. *Journal of Global Biosciences*. 2019. Vol. 8, Iss. 1. P. 5900–5915. URL: <https://www.mutagens.co.in/jgb/vol.08/01/080112.pdf>
- Tonin P. Les productions françaises d'oléagineux de spécialité: des démarches en filière pour créer de la valeur dans nos territoires. *OCL-Oilseeds & Fats Crops and Lipids*. 2018. Vol. 25, No. 2. Article D203. doi: 10.1051/ocl/2018015

10. Pilorgé E. Sunflower in the global vegetable oil system: situation, specificities and perspectives. *OCL-Oilseeds & Fats Crops and Lipids*. 2020. Vol. 27. Article 34. doi: 10.1051/ocl/2020028
11. Hladni N., Miladinović D. Confectionery sunflower breeding and supply chain in Eastern Europe. *OCL-Oilseeds & Fats Crops and Lipids*. 2019. Vol. 26. Article 29. doi: 10.1051/ocl/2019019
12. Petraru A., Ursachi F., Amariei S. Nutritional characteristics assessment of sunflower seeds, oil and cake. Perspective of using sunflower oilcakes as a functional ingredient. *Plants*. 2021. Vol. 10, Iss. 11. 2487. doi: 10.3390/plants10112487
13. Hladni N., Terzić S., Mutavdžić B., Zorić M. Classification of confectionary sunflower genotypes based on morphological characters. *The Journal of Agricultural Science*. 2017. Vol. 155, Iss. 10. P. 1594–1609. doi: 10.1017/S0021859617000739
14. de Oliveira Filho J. G., Egea M. B. Sunflower seed byproduct and its fractions for food application: An attempt to improve the sustainability of the oil process. *Journal of Food Science*. 2021. Vol. 86, Iss. 5. P. 1497–1510. doi: 10.1111/1750-3841.15719
15. Жук О. Я., Жук В. Ю. Стійкість сортів капусти білоголової проти судинного бактеріозу залежно від сорто типу і походження. *Овочівництво і баштанництво*. 2011. Вип. 57. С. 79–86.
16. Рудник-Іващенко О. І., Смульська І. В. Сортові ресурси соняшнику (*Helianthus annuus* L.) в Україні. *Посібник українського хлібороба*. 2014. Т. 2. С. 56–57.
17. Методика проведення кваліфікаційної експертизи сортів рослин на придатність до поширення в Україні (загальна частина) / за ред. С. О. Ткачик. 4-те вид., випр. і доп. Вінниця : ФОП Корзун Д. Ю., 2016. 120 с.
18. Методика проведення експертизи сортів рослин групи технічних та кормових на придатність до поширення в Україні (ПСП) / за ред. С. О. Ткачик. Вінниця : ФОП Корзун Д. Ю., 2017. 73 с.
19. Методика проведення кваліфікаційної експертизи сортів рослин на придатність до поширення. Методи визначення показників якості продукції рослинництва. 3-тє вид. випр. і доп. / за ред. С. О. Ткачик. Вінниця : ФОП Корзун Д. Ю., 2016. 159 с.
20. Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні на 2023 рік / Мін-во аграр. політики та прод-ва України. Київ, 2023. URL: <https://minagro.gov.ua/file-storage/reyestr-sortiv-roslin>
21. Прокопенко К. О., Удова Л. О. Сільське господарство України: виклики і шляхи розвитку в умовах зміни клімату. *Економіка і прогнозування*. 2017. № 1. С. 92–107.
22. Класифікатор показників якості ботанічних таксонів, сорти яких проходять експертизу на придатність до поширення. Вінниця : Твори, 2019. 16 с. URL: <https://sops.gov.ua/uploads/page/vidanna/2019/1.pdf>
23. Cheng, Y., Luo, M., Zhang, T., Yan, S., Wang, C., Dong, Q., ... Kisekka, I. (2023). Organic substitution improves soil structure and water and nitrogen status to promote sunflower (*Helianthus annuus* L.) growth in an arid saline area. *Agricultural Water Management*, 283, Article 108320. doi: 10.1016/j.agwat.2023.108320
24. Andrade, A., Boero, A., Escalante, M., Llanes, A., Arbona, V., Gómez-Cádenas, A., & Aleman, S. (2021). Comparative hormonal and metabolic profile analysis based on mass spectrometry provides information on the regulation of water-deficit stress response of sunflower (*Helianthus annuus* L.) inbred lines with different water-deficit stress sensitivity. *Plant Physiology and Biochemistry*, 168, 432–446. doi: 10.1016/j.plaphy.2021.10.015
25. Adeleke, B. S., & Babalola, O. O. (2020). Oilseed crop sunflower (*Helianthus annuus* L.) as a source of food: Nutritional and health benefits. *Food Science & Nutrition*, 8(9), 4666–4684. doi: 10.1002/fsn3.1783
26. Yegorov, B., Turpurova, T., Sharabaeva, E., & Bondar, Y. (2019). Prospects of using by-products of sunflower oil production in compound feed industry. *Food Science and Technology*, 13(1), 106–113. doi: 10.15673/fst.v13i1.1337
27. Sher, A., Suleman M., Sattar, A., Qayyum, A., Ijaz, M., Allah, S.-U., ... Elshikh, M. S. (2022). Achene yield and oil quality of diverse sunflower (*Helianthus annuus* L.) hybrids are affected by different irrigation sources. *Journal of King Saud University – Science*, 34(4), Article 102016. doi: 10.1016/j.jksus.2022.102016
28. Alberio, C., Izquierdo, N. G., Galella, T., Zuñil, S., Reid, R., Zambelli, A., & Aguirrezábal, L. A. (2016). A new sunflower high oleic mutation confers stable oil grain fatty acid composition across environments. *European Journal of Agronomy*, 73, 25–33. doi: 10.1016/j.eja.2015.10.003
29. Shpychak, O. M., Lupenko, Yu. O., & Bodnar, O. V. (2015). *Analiz potочноi koniunktury i prohnoz rynkiv roslynnytskoi produktsii v Ukraini ta sviti* [Analysis of the current situation and forecast of crop production markets in Ukraine and the world.]. O. M. Shpychak (Ed.). Kyiv: NNTs «IAE». [In Ukrainian]
30. Mohiuddin, A. (2019). Indigenous plants as sources of pharmacological interests. *Journal of Global Biosciences*, 8(1), 5900–5915. Retrieved from <https://www.mutagens.co.in/jgb/vol.08/01/080112.pdf>
31. Tonin, P. (2018). Les productions françaises d'oléagineux de spécialité: des démarches en filière pour créer de la valeur dans nos territoires. *OCL-Oilseeds & Fats Crops and Lipids*, 25(2), Article D203. doi: 10.1051/ocl/2018015
32. Pilorgé, E. (2020). Sunflower in the global vegetable oil system: situation, specificities and perspectives. *OCL-Oilseeds & Fats Crops and Lipids*, 27, Article 34. doi: 10.1051/ocl/2020028
33. Hladni, N., & Miladinović, D. (2019). Confectionery sunflower breeding and supply chain in Eastern Europe. *OCL-Oilseeds & Fats Crops and Lipids*, 26, Article 29. doi: 10.1051/ocl/2019019
34. Petraru, A., Ursachi, F., & Amariei, S. (2021). Nutritional characteristics assessment of sunflower seeds, oil and cake. Perspective of using sunflower oilcakes as a functional ingredient. *Plants*, 10(11), Article 2487. doi: 10.3390/plants10112487
35. Hladni, N., Terzić, S., Mutavdžić, B., & Zorić, M. (2017). Classification of confectionary sunflower genotypes based on morphological characters. *The Journal of Agricultural Science*, 155(10), 1594–1609. doi: 10.1017/S0021859617000739
36. de Oliveira Filho, J. G., & Egea, M. B. (2021). Sunflower seed byproduct and its fractions for food application: An attempt to improve the sustainability of the oil process. *Journal of Food Science*, 86(5), 1497–1510. doi: 10.1111/1750-3841.15719
37. Zhuk, O. I., & Zhuk, V. I. (2011). Stability of the white-headed cabbage varieties against vascular bacteriosis, depending on the type and origin of a sort. *Vegetable and Melon Growing*, 57, 79–86. [In Ukrainian]
38. Rudnyk-Ivashchenko, O. I., & Smul'ska, I. V. (2014). Varietal resources of sunflower (*Helianthus annuus* L.) in Ukraine. *Ukrainian Farmer's Guide*, 2, 56–57. [In Ukrainian]
39. Tkachyk, S. O. (Ed.). (2016). *Metodyka provedennia kvalifikatsiinoi ekspertyzy sortiv roslin na prydatnist do poshyrennia v Ukraini. Zahalna chastyna* [Methods of conducting qualification tests of plant varieties for suitability for distribution in Ukraine. General part] (4th ed., rev.). Vinnytsia: FOP Korzun D. Yu. [In Ukrainian]
40. Tkachyk, S. O. (Ed.). (2015). *Metodyka provedennia ekspertyzy sortiv roslin hrupy tekhnichnykh ta kormovykh na prydatnist do poshyrennia v Ukraini (PSP)* [Methods of examination of plant varieties of feed and industrial group on suitability for dissemination in Ukraine]. (3rd ed., rev.). Vinnytsia: Nilan-LTD. [In Ukrainian]
41. Tkachyk, S. O. (Ed.). (2017). *Metodyky provedennia kvalifikatsiinoi ekspertyzy sortiv roslin na prydatnist do poshyrennia v Ukraini. Metody vyznachennia pokaznykiv yakosti produktsii roslinnytsva* [Methods of conducting qualification examination of plant varieties for suitability for distribution in Ukraine. Methods of determining plant production quality indicators] (3rd ed., rev.). Vinnytsia: Korzun D. Yu. [In Ukrainian]

References

20. Ministry of Agrarian Policy and Food of Ukraine. (2023). *State register of plant varieties suitable for distribution Ukraine in 2023*. Kyiv: Ministry of Agrarian Policy and Food of Ukraine. Retrieved from <https://minagro.gov.ua/file-storage/rejestr-sortiv-roslyn> [In Ukrainian]
21. Prokopenko, K. O., & Udova, L. O. (2017). Agriculture of Ukraine: challenges and ways of development in the conditions of climate change. *Economics and forecasting*, 1, 92–107. [In Ukrainian]
22. *Klasyfikator pokaznykiv yakosti botanichnykh taksoniv, sorty yakykh prokhodiat ekspertyzu na prydatnist do poshyrennia* [Classifier of quality indicators of botanical taxa, the varieties of which undergo examination for suitability for distribution]. (2019). Vinnytsia: Tvory. Retrieved from <https://sops.gov.ua/uploads/page/vidanna/2019/1.pdf> [In Ukrainian]

UDC 633.854.78:631.526.32:631.559

Smulska, I. V.*, Topchii, O. V., Mykhailyk, S. M., Khomenko, T. M., Shcherbynina, N. P., & Skubii, O. A. (2023). The influence of soil and climatic conditions on the manifestation of economically valuable traits in different varieties of *Helianthus annuus* L. *Plant Varieties Studying and Protection*, 19(2), 118–125. <https://doi.org/10.21498/2518-1017.19.2.2023.282553>

*Ukrainian Institute of Plant Varieties Examination, 15 Henerala Rodymtseva St., Kyiv, 03041, Ukraine, *e-mail: ivanna1973@i.ua*

Purpose. To carry out a comprehensive study and evaluation of new varieties of the common sunflower (*Helianthus annuus* L.) according to the main economically valuable traits, in particular yield, disease resistance, oil and protein content. **Methods.** The following methods were used: field, laboratory, comparison and mathematical statistics. The qualification examination of sunflower varieties on suitability for distribution in Ukraine (SVD) was carried out in the Steppe and Forest-Steppe soil-climatic zones. In the research process, the “Methodology for the qualification examination of plant varieties on suitability for distribution in Ukraine (general part)” and the “Methodology for the examination of technical and fodder plant varieties on suitability for distribution in Ukraine” were used. **Results.** The varietal potential of the common sunflower in terms of yield, protein and oil content and hulliness was analysed. At the same time, economically valuable traits of new varieties (‘MAS 804G’, ‘LG58390’, ‘LG50550 CLP’, ‘SY THEOS’, ‘LG50549 SX’, ‘LG58630’, ‘P64LL164’, ‘P64LL455’), included in the State Register of Plant Varieties Suitable for Distribution in Ukraine, were evaluated. In all years of testing,

the yield in the Forest-Steppe zone was higher than in the Steppe (‘MAS 804G’ – by 49%, ‘LG50550 CLP’ – by 38%, ‘SY THEOS’ – by 28.9%, ‘LG50549 SX’ – by 21.9%, ‘LG58630’ – 19.5%, ‘P64LL455’ – 12.6%, ‘P64LL164’ – 10.3%) and the highest values were characterised for the varieties ‘LG50550 CLP’ (2.58–4.54 t/ha) and ‘MAS 804G’ (2.79–4.26 t/ha). With regard to quality indicators, in particular the oil content in seeds, ‘P64LL164’ and ‘SY THEOS’ were dominant, while the protein content was 17.7–17.5% in ‘LG58630’ and 16.7–17.1% in ‘LG58390’. **Conclusions.** According to the results of the qualification examination on the suitability of the variety for distribution, the investigated varieties are recommended for cultivation in the Steppe and Forest-Steppe zones. The varieties with the highest oil content in seeds were identified as ‘SY THEOS’ (Steppe – 51.4%, Forest-Steppe – 51.6%) and ‘P64LL164’ (Steppe – 50.9%, Forest-Steppe – 52.1%). The highest protein accumulation was observed in variety ‘LG5863’ (Steppe – 17.7%, Forest-Steppe – 17.5%).

Keywords: the common sunflower; varieties; yield; oil content; protein content; expertise.

Надійшла / Received 11.05.2023
Погоджено до друку / Accepted 24.05.2023