

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА



«ЗАТВЕРДЖУЮ»:

Ректор Уманського НУС,
Доктор економічних наук, професор
О.О.Непочатенко

« 26 » 12 2019 р.

ЗВІТ

про виконання науково-дослідної роботи у 2019 році
з дослідження ресурсоощадної та екологічно безпечної технології вирощування
соняшника олійного

Проректор з наукової та
інноваційної діяльності
доктор сільськогосподарських
наук, професор

В.П.Карпенко

Керівник НДР
доктор географічних наук,
професор

С.П.Сонько

Результати розглянуто
вченою радою факультету
плодоовочівництва, екології та
захисту рослин
(протокол № 5 від 26 грудня 2019 року)

Умань – 2019

Завідувач канцелярії Уманського НУС

«ЗГІДНО З ОРИГІНАЛОМ»

« 26 » 12 20 19 р.



ЗМІСТ

	Стор.
ВСТУП.....	3
1. НАУКОВЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ЕКОЛОГО БЕЗПЕЧНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ СОНЯШНИКА (огляд літератури).....	5
2. ОБ’ЄКТИ, УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	7
3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	9
ВИСНОВКИ.....	14
ПРОПОЗИЦІЇ.....	15
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	16

ВСТУП

Розширення різноманіття та сталє виробництво якісного насіння олійних культур, як у світі в цілому, так і в Україні зокрема, є досить актуальним з огляду на цілу низку чинників – гостру потребу в сировині, зміні погодних та кліматичних умов, зміні структури фітоценозів, а також зважаючи на розвиток та розповсюдження специфічних хвороб та шкідників, адаптивну здатність видів та сортів тощо [1, 2, 3, 4, 5].

Актуальність теми. Оптимізація продукційного процесу агрофітоценозів соняшнику олійного за встановлення закономірностей росту та розвитку рослин, адаптивного потенціалу виду, сорту та розробки на цій основі антистресових прийомів у адаптивних технологіях їх вирощування, є надзвичайно актуальним. Нині, в теоретичній та практичній складовій світових технологій вирощування даної культури, все більше уваги приділяється еколого-безпечним технологіям.

Мета і завдання дослідження. Метою дослідження було вивчення агроекологічних прийомів енергоощадної та екологічнобезпечної технології вирощування товарної продукції соняшнику з використанням різних екологічних стимуляторів росту і розвитку в умовах ТОВ «Вікторія». Згідно з метою даними дослідженнями поставлений ряд завдань:

– дослідити за біометричними параметрами рослини соняшнику, вирощенні із застосуванням продуктів вермикультури, мікробіологічних та біодинамічних препаратів, порівняти їх та оцінити здатність до стимуляції росту і розвитку рослин;

– встановити врожайність соняшнику за внесення екологічних стимуляторів та визначити кращий серед них.

Наукова новизна роботи полягає в тому, що вперше проведено вивчення нових аспектів біологізації технології вирощування соняшнику. Для цього досліджено різні екологічні стимулятори росту і розвитку та вивчено

ефективність їх застосування для отримання екологічно безпечної продукції та розроблено рекомендації для впровадження результатів досліджень у виробництво.

Практичне значення роботи. Досліджено і обґрунтовано закономірності формування високого рівня врожайності товарної продукції соняшнику залежно від застосування екологічних стимуляторів росту і розвитку. Доведено їх позитивний вплив на ріст, розвиток та врожайність культури, визначено ефективніший спосіб його застосування.

1. НАУКОВЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ЕКОЛОГО БЕЗПЕЧНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ СОНЯШНИКА (огляд літератури)

За даними дослідницького бюро світового ринку ISTA Mielke GmbH у Гамбурзі, останніми роками світове споживання олій і рослинних жирів щороку підвищувалося на 4% [6]. Приріст виробництва олійних культур за останні 12 років щороку становив 3,5 млн.т, загальне споживання за сезон у середньому становило 123,8 млн.т., а за прогнозами до кінця наступного десятиліття зросте до 135 – 137 млн.т. у рік. Ці показники відповідають річному приросту 2,6% – 2,8%. Причинами збільшення споживання є: приріст населення, підвищення життєвого рівня і зростання продуктивності світового аграрного сектора [7].

Так посівні площі під соняшником протягом останніх років становлять в середньому 62% від усієї площі технічних культур України. Але з 2010 року відбулося збільшення цієї площі на 1767,8 тис. га [8].

Порушення науково-обґрунтованих площ посіву соняшнику і значне перевантаження сівозмін цією культурою призвело до низки негативних явищ: поширення і збільшення інтенсивності розвитку хвороб і шкідників, зменшення запасів продуктивної вологи в шарі ґрунту 0 – 100 см, зниження родючості ґрунтів та ін. Вирішення проблем, що виникли, можливе лише за умови оптимізації площ посіву соняшнику. Науково-обґрунтований рівень посівів соняшнику в Україні знаходиться в межах 1,9 – 2,1 млн. га, або 8% [9].

Завдяки роботам вітчизняних та зарубіжних вчених В. О. Ушкаренко [10], В. Я. Щербакова [11], О. І. Полякова [12], П. Н. Лазара [13], М. М. Гаврилюка [14], О. С. Сало [15], М. І. Федорчука [16], С. М. Каленської [17], А. В. Мельника [18], В. Г. Троценка [19], Н. В. Потриваєвої [20], А. В. Чехова [21], І. О. Кислицької [22], Н. Razzaq [23], М. Н. Tahir [24], С. А. Dordas [25], С. Sioulas [26], А. N. Shah [27] та багатьох інших, досягнуто значні успіхи у вирішенні низки технологічних проблем, які забезпечують реалізацію біологічного потенціалу олійних культур. В умовах недостатнього зволоження тривалість та інтенсивність наливу насіння соняшнику залежить від погодних умов і в першу

чергу від забезпеченості рослин ґрунтовою вологою [28]. Забезпечення рослин соняшнику протягом вегетації достатньою кількістю вологи сприяє збільшенню в насінні олії [29]. З усіх умов навколишнього середовища найбільше впливають на олійність насіння соняшнику рівень азотного живлення та густина стоянці рослин. Олійність значно зменшується за умов надмірного азотного живлення та при збільшенні площі живлення рослин [30].

Проблема застосування регуляторів росту в технологіях вирощування олійного соняшнику досліджувалася А. А. Астаховим. Водночас було використано регулятори росту з діючими речовинами різного походження та механізму впливу на рослини і встановлено, що за передпосівної обробки насіння соняшнику різними захисно-стимулюючими препаратами врожайність збільшується на 5,8–35,9% насамперед за рахунок збільшення маси 1000 насінин та кількості виповнених насінин у кошику. Було відмічено і позитивний вплив РРР на ріст рослин і розвиток кореневої системи та листкової поверхні. Це сприяє ефективному використанню рослинами елементів живлення, у тому числі малорозчинних сполук фосфору, прискоренню окремих етапів розвитку, підвищенню стійкості до хвороб та шкідників [31, 32]. Адаптація і стійкість рослин значною мірою залежать від функціонування їх фотосинтетичного апарату [33].

Існує два найбільш поширені способи застосування РРР, передпосівна обробка насіння та обприскування вегетуючих рослин [34]. Науково підтверджена доцільність застосування цих препаратів одночасно з протруєнням насіння, при цьому залежно від типу протруйника та стану посівного матеріалу, регулятори росту підвищують польову схожість насіння на 2–7% [35].

Але всі ці препарати потребують більш глибокого вивчення їх впливу на навколишнє середовище, тому доцільним є застосування екологічно-безпечних препаратів в умовах переходу до енергоощадних та еколого-безпечних технологій.

2. ОБ'ЄКТИ, УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

Експериментальну частину досліджень проводили протягом 2019 рр. в умовах ТОВ «Вікторія» Маньківського району Черкаської області (розташованого в Маньківському природно-сільськогосподарському районі Середньо-Дніпровсько-Бузькому окрузі Лісостепової Правобережної провінції України).

Ґрунтовий покрив дослідного поля – чорнозем опідзолений важкосуглинковий на лесі з вмістом в орному 5 шарі 3,1–3,2% гумусу. Ступінь насиченості профілю ґрунту основами складає 89,4–90,3%, реакція ґрунтового розчину середньокисла (рН сольової суспензії – 5,6), вміст рухомих форм фосфору та калію (за методом Чирикова) – 100–120 і 80–90 мг/кг ґрунту, азоту лужногідролізованих сполук (за методом Корнфілда) – 100 мг/кг ґрунту. За основними характеристиками ґрунт дослідного поля відповідає типовим ґрунтам східноєвропейської частини. Метеорологічні умови проведення польових досліджень були задовільними для вирощування соняшника з незначними відхиленнями. Польові досліді закладали у триразовому повторенні з послідовним розміщенням варіантів. Площа дослідних ділянок становила 100 м², облікових – 80 м². Внесення препаратів виконували з витратою робочого розчину 250 л/га. Технологія вирощування соняшника була загальноприйнятою для регіону та передбачала виконання відповідних операцій в установлені строки згідно програми досліджень. Попередником для соняшника слугувала пшениця озима.

Дослідження проводили з використанням наступних мікробіологічних препаратів:

– ЕМ-А – це препарат рідинного типу, який готовий для приготування робочих розчинів і використання у виробничих умовах. Препарат ЕМ-А використовується тоді, коли температура ґрунту на глибині 8–10 см досягне 5 °С і вище. Він використовується для обробки насіння, обробки вегетуючої

маси, захисту рослин від шкідників і хвороб та протистояння гнилісним процесам і шкідникам під час зберігання;

– ЕМ-пластина – виготовлена з пластмаси з включенням «ЕМ-кераміки» за технологією «ЕМ-баланс». Володіє позитивною дією на рослинні організми-реципієнти. Не має побічних ефектів для людського організму. Надає антистресову, імуностимулюючу і ростостимулюючу дію на рослинний організм. «ЕМ-пластина» пригнічує хвороботворні мікроорганізми.

Крім того, досліджувалась ефективність внесення біодинамічного препарату №504 «Кропива дводомна» та біогумусу. Препарат із кропиви дводомної дає рослинам здатність відчувати свою особистість та індивідуальність, збільшує їх чутливість та сприяє інтенсивному росту, концентрує залізо; багатий на вапно та кремнекислоти, гармонізує процеси пов'язані з вуглекислим газом. Крім того, препарат містить вітаміни і стимулятори росту. Гармонізація процесів обміну азоту відбувається за рахунок вмісту заліза в кропиві. Для його приготування кропиву (до цвітіння) збирають рано вранці, без роси. Використовують листя без товстих стебел. Рослини подрібнюють, додають дощову воду (1:10) і витримують 1–2 тижні. Рідину, що перебродила (витяжку), використовують при розведенні у 10 разів.

Основні дослідження та спостереження виконували згідно наступних методик: площу листового апарату рослин – з використанням висічок (Грицаєнко З. М. та ін., 2003); надземну масу рослин – шляхом зважування у відповідні фази розвитку рослин; чисту продуктивність фотосинтезу – за методикою А. О. Ничипоровича (1963); облік врожаю здійснювали поділянково, шляхом збирання його суцільним способом комбайном «Сампо» з наступним зважуванням та перерахунком на стандартну вологість.

Отже, ґрунтові, природно-кліматичні та погодні умови періоду проведення досліджень були дещо посушливими, але цілком придатними для вирощування соняшнику олійного, а дослідження проводили на основі закладання польових і лабораторно-польових дослідів.

3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

За результатами наших досліджень, застосування в досліді різних технологій вирощування культури зумовлювало диференційований характер проходження рослинами основних фенологічних фаз (табл. 3.1).

Таблиця 3.1

Фенологічні показники росту і розвитку соняшнику залежно від обробки біологічними препаратами

Обробка біопрепаратами	Тривалість міжфазних періодів, дів							
	сівба – сходи	сходи – III пара справжніх листків	III–VI пара справжніх листків	VI пара справжніх листків – утворення кошику	утворення кошику – цвітіння	цвітіння – формування насіння	формування насіння – повна стиглість	загальна тривалість вегетації
Без обробки (контроль)	5	19	28	19	14	16	17	108
ЕМ-А	4	16	25	16	8	9	14	103
ЕМ-пластина	5	17	26	17	8	10	16	104
Біодинамічний препарат з кропиви дводомної	6	19	23	18	10	11	16	105

Біогумус (локальне внесення)	4	15	21	15	8	10	14	101
------------------------------------	---	----	----	----	---	----	----	-----

Встановлено, що застосування в технології вирощування соняшнику елементів біологізації зумовлювало наступну фенологічну картину в досліді: упродовж першої половини вегетації (з дня сівби і до початку утворення кошику) рослини на ділянках, де впроваджувалася традиційна технологія вирощування, відставали в розвитку в середньому на 2–3 доби і починаючи з другої половини вегетації та до фази повної стиглості, характер залежності не змінився: рослини на ділянках альтернативної технології випереджали перших за темпами розвитку на 6–7 діб. Це зумовило різницю в загальній тривалості вегетації культури у 4–7 діб. Також результатами досліджень підтверджено більш оптимальні умови для формування вегетаційної маси, асиміляційного апарату та кореневої системи соняшнику на фоні застосування альтернативних технологій вирощування (табл. 3.2).

Таблиця 3.2

Біометричні показники посіву у фазі цвітіння соняшнику залежно від обробки біопрепаратами

Обробка біопрепаратами	Висота рослин, см	Відношення маси листків до маси рослини	Індекс асиміляційного апарату	Відношення маси коренів до маси надземної біомаси	% маси коренів в шарі 0–30 см
Без обробки (контроль)	151	1:15,3	2,74	1:28,2	84,1
ЕМ-А	155	1:19,1	2,26	1:34,9	73,7
ЕМ-пластина	152	1:18,3	2,34	1:31,6	78,1
Біодинамічний препарат з кропиви дводомної	152	1:16,1	2,55	1:30,7	80,2

Біогумус (локальне внесення)	159	1:19,7	2,16	1:41,2	69,4
------------------------------	-----	--------	------	--------	------

Диференційований характер процесів росту і розвитку культури, зумовлений абіотичними й біотичними факторами, що сформувалися в агрофітоценозі під впливом різних біологічних препаратів, не міг не позначитися на показниках структури врожаю соняшнику, значення яких знайшло відображення в таблиці 3.3.

Таблиця 3.3

Показники структури врожаю соняшнику залежно від обробки біопрепаратами

Обробка біопрепаратами	Середній діаметр кошика, см	Маса насіння з одного кошика, г	Виповненість кошика, %	М1000, г	Лущинність насіння, %
Без обробки (контроль)	15,0	60,3	80,5	70,4	26,0
ЕМ-А	16,3	69,6	88,1	74,4	27,5
ЕМ-пластина	16,0	65,9	86,2	73,2	27,8
Біодинамічний препарат з кропиви дводомної	15,7	67,2	84,8	72,8	27,6
Біогумус (локальне внесення)	16,9	70,5	90,1	76,8	27,9

Рослини з дослідних ділянок, де були застосовані біологічні препарати для стимуляції вирощування соняшника під час дослідження елементів пробного снопу, характеризувалися істотно кращими показниками за всіма

чинниками, що вивчалися. Наприклад: середній діаметр кошика був більшим на 1,9 см за застосування біогумусу, за даного варіанту досліду маса насіння з одного кошика перевищувала контрольний показник на 10,2 г (15,6%), показник маси 1 000 насінин – на 6,4 г (5,6%), а виповненість кошика була вищою на 9,6 % відсотків. Водночас і такий принциповий господарсько-цінний показник, як лушпинність насіння, за альтернативної технології вирощування із застосуванням біологічних препаратів був більш оптимальним: 27,9–27,5 проти 26,0 %.

Проаналізований вище комплекс фенологічних, біометричних, фітосанітарних, структурних показників зумовив такий характер підсумкових показників, за яким було проведено порівняльний аналіз технологій, що досліджувалися, – рівня врожайності кондиційного насіння соняшника під час приведення його до 100 % чистоти та 10% вологості; загальних зборів сирого жиру та соняшникового шроту: в середньому врожайність кондиційного насіння гібриду соняшника, що вирощувався за альтернативною технологією, котра передбачала застосування біологічних препаратів, була вищою за аналогічний показник на контрольних ділянках (традиційна інтенсивна технологія) на 0,42 т/га за застосування біогумусу (табл. 3.4).

Таблиця 3.4

Врожайність кондиційного насіння соняшнику і вміст у ньому сирого жиру залежно від внесення біологічних препаратів

Обробка біопрепаратами	Врожайність насіння, т/га	Вміст у насінні сирого жиру, %	Вихід сирого жиру з 1 га, т	Вихід шроту з 1 га, т
Без обробки (контроль)	1,97	48,9	0,96	1,01
ЕМ-А	2,31	51,6	1,19	1,12

ЕМ-пластина	2,27	51,0	1,13	1,09
Біодинамічний препарат з кропиви дводомної	2,07	49,2	0,99	1,09
Біогумус (локальне внесення)	2,39	52,1	1,23	1,16

До того ж варіанти, де були застосовані біологічні препарати, характеризувалися істотно вищим вмістом у насінні сирого жиру – на 0,3–3,2 %. Зазначена різниця зумовила також вищу продуктивність дослідного гектара щодо виходу жиру і шроту.

Якщо порівнювати між собою досліджувані біологічні препарати, то можна стверджувати що такий препарат, як біогумусу показав себе як кращий стимулятор росту і розвитку порівняно із іншими. Поряд з цим внесення мікробіологічних препаратів ЕМ-А та ЕМ-пластини також зумовило збільшення врожайності соняшника та загальних зборів сирого жиру та соняшникового шроту.

Отже, в умовах дослідного господарства доцільно вирощувати соняшник із застосуванням біологічних препаратів. Розглянувши різні їх види та способи внесення, можна зробити висновок, що кращим із них є спосіб локального передпосівного внесення біогумусу. Такий спосіб внесення стимулює ріст і розвиток рослин найкраще – зменшується тривалість фенологічних фаз росту і розвитку, підвищуються біометричні параметри рослин. Це в свою чергу дозволяє отримати найвищий та якісний врожай соняшнику. Тобто, внесення біогумусу шляхом локального передпосівного внесення може бути включеним як ефективний елемент у сучасну технологію вирощування цієї культури.

ВИСНОВКИ

1. За результатами наших досліджень, застосування в досліді різних технологій вирощування культури зумовлювало диференційований характер проходження рослинами основних фенологічних фаз. Встановлено, що застосування в технології вирощування соняшнику елементів біологізації зумовлювало наступну фенологічну картину в досліді: упродовж першої половини вегетації (з дня сівби і до початку утворення кошику) рослини на ділянках, де впроваджувалася традиційна технологія вирощування, відставали в розвитку в середньому на 2–3 доби і починаючи з другої половини вегетації та до фази повної стиглості, характер залежності не змінився: рослини на ділянках альтернативної технології випереджали перших за темпами розвитку на 6–7 діб. Це зумовило різницю в загальній тривалості вегетації культури у 4–7 діб.

2. Результатами досліджень підтверджено більш оптимальні умови для формування вегетаційної маси, асиміляційного апарату та кореневої системи соняшника на фоні застосування альтернативних технологій вирощування.

3. Рослини з дослідних ділянок, де були застосовані біологічні препарати для стимуляції вирощування соняшника під час дослідження елементів пробного снопу, характеризувалися істотно кращими показниками за всіма чинниками, що вивчалися. Середній діаметр кошика був більшим на 1,9 см за застосування біогумусу, за даного варіанту досліді маса насіння з одного кошика перевищувала контрольний показник на 10,2 г (15,6%), показник маси 1 000 насінин – на 6,4 г (5,6%), а виповненість кошика була вищою на 9,6 % відсотків.

4. В середньому врожайність кондиційного насіння гібриду соняшника, що вирощувався за альтернативною технологією, котра передбачала застосування біологічних препаратів, була вищою за аналогічний показник на контрольних ділянках (традиційна інтенсивна технологія) на 0,42 т/га за застосування біогумусу.

5. Варіанти, де були застосовані біологічні препарати, характеризувалися істотно вищим вмістом у насінні сирого жиру – на 0,3–3,2 %. Зазначена різниця зумовила також вищу продуктивність дослідного гектара щодо виходу жиру і шроту.

6. Такий препарат, як біогумусу показав себе як кращий стимулятор росту і розвитку порівняно із іншими. Поряд з цим внесення мікробіологічних препаратів ЕМ-А та ЕМ-пластини також зумовило збільшення врожайності соняшника та загальних зборів сирого жиру та соняшникового шроту.

ПРОПОЗИЦІЇ

За вирощування товарної продукції соняшнику у відкритому ґрунті рекомендуємо застосовувати такі біологічні препарати, як біогумусу та ЕМ-А. Така обробка може бути використана виробництвом як ефективний елемент сучасної технології вирощування культури, який дозволить отримати високу врожайність екологічно безпечної продукції.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Козуб Н.М. Сучасний стан та перспективи виробництва насіння соняшника. Таврійський науковий вісник, 2016. Вип. 47. С. 223–226.
2. Лебідь Є.М., Льоринець В.Ф., Коцьобан А.У. Продуктивність соняшнику в залежності від основних елементів систем землеробства. Бюл. Інст. зернового господарства. 2013. №21–22. С. 80–84.
3. Базалій В.В., Добровольський А.В. Наукові можливості підвищення ефективності виробництва продукції соняшника. Таврійський науковий вісник, 2015. №93. С. 3–6.
4. Борисенко В.В. Продуктивність різностиглих гібридів соняшника залежно від густоти посіву та ширини міжрядь у Лісостепу Правобережному. Дис. на здоб. наук. ст. канд. с.-г. наук. Умань, 2016. 152 с.
5. Вольф В.Г. Соняшник. К.: Урожай, 2002. 229 с.
6. Гаврилюк М.М., Салатенко В.Н., Чехов А.В. Олійні культури в Україні – навч. посібник [за редакцією Салатенка В.Н.]. К.: Основа, 2008. 420 с.
7. 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.
8. Дзюбак О. Україна не тільки зерно, но и масло. Олійно-жировий комплекс. №1. 2017. С. 5–9.
9. Добровольський А.В., Домарацький Є.О. Особливості реалізації стимулюючої дії комплексних препаратів рослинами соняшника на початкових етапах органогенезу. Аграрний вісник Причорномор'я. 2017. Вип. 84. С. 39–45.
10. Ушкаренко В. О. Збір олії та її якість залежно від умов вирощування, фази живлення та загущення рослин гібриду соняшника Еней. Селекція та насінництво. 2007. С. 218–225.
11. Щербаков В. Я., Грицев Д. А. Продуктивність гібридів соняшника залежно від комбінацій внесення гербіцидів. Науково-технічний бюлетень

інституту олійних культур НААН. 2014. Вип. 20. С. 210–217.

12. Поляков О., Нікітенко О. Додаткове живлення соняшнику. Пропозиція. 2013. № 6. С. 57–58.

13. Рудік О. Л., Ушкаренко В. О., Лазер П. Н. Особливості елементів технології вирощування льону олійного в умовах півдня України. Таврійський науковий вісник. 2012. Вип. 80. С. 198–202.

14. Гаврилюк М. М., Салатенко В. Н., Чехов А. В., Федорчук М. І. Олійні культури. Навчальний посібник. К.: Основа, 2008. 420 с. 40.

15. Сало О. С., Фаїзов О. С. Підвищення ефективності вирощування основних олійних культур. Вісник ЦНЗ АПВ Харківської області. 2010. Вип. 7. С. 294–300.

16. Федорчук М. І., Філіпов Є. Г. Продуктивність і якість сафлору красильного при вирощуванні в умовах зрошення Півдня України. Таврійський науковий вісник. 2014. №86. С. 81–86.

17. Каленська С. М., Жатов О. Б. Технічні культури. Суми: Університетська книга, 2013. 358 с.

18. Мельник А. В. Агробіологічні особливості вирощування соняшнику та ріпаку ярого в умовах Північно-Східного Лісостепу України: монографія. Суми: Універсальна книга, 2007. 229 с.

19. Троценко В. І. Соняшник: селекція, насінництво, технологія вирощування: монографія. Суми: Університетська книга, 2001. 184 с.

20. Потриваєва Н. В. Ефективність виробництва і розвитку ринку олійних культур в Україні. [Електронний ресурс]. Режим доступу: www.nbuu.gov.ua

21. Кириченко В. В., Чехов А. В., Петренкова В. П. Определение оптимальных параметров производства масличных культур: методические рекомендации. Харьков: Институт растениеводства им. В. Я. Юрьева НААН, 2012. 88 с.

22. Чехова І. В., Кислицька І. О., Таранюк Т. З. Перспективи розвитку ринку основних олійних культур. Економіка АПК. 2012. № 6. С. 43–48.

23. Razzaq H., Tahir H. N., Sadaqat H. A., Sadia B. 2017. Screening of sunflower (*Helianthus annuus* L.) accessions under drought stress conditions, an experimental assay. *J. Soil Sci. Plant Nutr.* Vol.17 no.3 Temuco set. 2017.

24. Tahir H. N., Imran M., Hussain M. K. 2002. Evaluation of Sunflower (*Helianthus annuus* L.) Inbred Lines for Drought Tolerance. *International Journal of Agriculture and Biology.* Vol. 3. pp. 398–400.

25. Dordas C.A., Sioulas C. 2009. Dry matter and nitrogen accumulation partitioning, and retranslocation safflower (*Carthamus tinctorius* L.) as affected by nitrogen fertilization. *Field Crops Res.* 110. pp. 35–43.

26. Dordas C.A., Sioulas C. 2008. Safflower yield, chlorophyll content, photosynthesis, and water use efficiency response to nitrogen fertilization under rainfed conditions. *Industrial Crops and Products.* 27. pp. 75–85.

27. Shah N.A., Aujla K.M., Ishaq M., Farooq A. 2013. Trends in sunflower production and its potential in increasing domestic edible oil production in Punjab, Pakistan. *Sarhad J. Agric.* 29(1). pp. 7–13.

28. Домарацький О.О., Сидякіна О.В., Іванів М.О., Добровольський А.В. Біопрепарат нового покоління групи Хелафіт у технології вирощування гібридів соняшнику на Півдні України. *Таврійський науковий вісник.* 2017. Вип. 98. С. 51–56.

29. Дьяков А.Б., Фенелокова Т.М., Гулеева И.П. Особенности водопотребления посевов подсолнечника в связи с изменением доступности влаги в течение вегетации. *Вопросы прикладной физиологии и генетики растений,* 2006. С. 51–62.

30. Кадыров С.В., Силин А.В. Урожай и качество масла семян подсолнечника в зависимости от применения фунгицидов, стимуляторов роста и микроудобрений. *Вестник Воронежского ГАУ,* 2015. № 42(47). С.19–25.

31. Kalenska S., Kalenski V., Kachura I., Gonchar L., Matvienko A. (2014). Role of fertilizers and growth regulators in the improvement of winter wheat resistance to stress and yield, *Nährstoff – und Wasserversorgung der Pflanzbestände*

unter den Bedingungen der Klimaerwärmung: Internationale wissenschaftliche Konferenz, 65–71.

32. Ponomarenko S. P. (2008). Growth regulators in plant production – Ukrainian breakthrough, Biological agents in plant production. Proceeding of the International conference Radostim, 2008. P. 45–48.

33. Шадчина Т. М., Гуляєв Б. І., Кірізій Д. А. Регуляція фотосинтезу і продуктивність рослин: фізіологічні та екологічні аспекти. К.: Укр. фітосоціоцентр, 2006. 384 с.

34. Пономаренко С. П. Технологии применения регуляторов роста растений в земледелии: методическое пособие. К., 2003. 52 с.

35. Буряк Ю. І., Огурцов Ю. Є., Чернобаб О. В., Клименко І. І. Посівні якості насіння соняшнику залежно від впливу регуляторів росту рослин та протруйників. Селекція і насінництво. 2014. Вип. 105. С. 173–177.