

МЕЛІОРАЦІЯ, ЗЕМЛЕРОБСТВО, РОСЛИННИЦТВО

УДК 633.85:631.8:632

DOI: <https://doi.org/10.32848/0135-2369.2019.71.1>

ВПЛИВ БІОФУНГЦИДІВ І СТИМУЛЯТОРІВ РОСТУ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ СОНЯШНИКУ ТА ЯКІСТЬ ОЛІЙНОЇ СИРОВИНИ

БАЗАЛІЙ В.В. – доктор сільськогосподарських наук,
професор кафедри рослинництва, генетики, селекції та насінництва
<https://orcid.org/0000-0002-0581-7242>

ДОМАРАЦЬКИЙ Є.О. – докторант,
доцент кафедри рослинництва, генетики, селекції та насінництва
<https://orcid.org/0000-0003-3912-1611>

КОЗЛОВА О.П. – аспірант кафедри рослинництва,
генетики, селекції та насінництва
<https://orcid.org/0000-0002-9062-5981>

ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»

Постановка проблеми. В Україні понад 90% рослинних жирів виробляють з насіння соняшнику. Ця культура є привабливою для агропромислових зон Степу внаслідок низьких виробничих витрат на вирощування, стабільності попиту на насіння та його високою вартістю на ринку. Порівняння глобальних економічних показників світового сільського господарства свідчить про те, що головною олійною культурою в переважній більшості країн світу є соя. Проте в Україні з історичної точки зору та внаслідок специфічних регіональних особливостей, був і є – соняшник [1].

Рівень ефективності виробництва насіння соняшнику залежить від знання його біологічних особливостей, а також дотримання рекомендацій із технології вирощування [2]. Проте більшість виробників не дотримується норм, і це, призводить до появи проблем, пов'язаних із перенасиченням сівозмін соняшником. Збільшення виробництва насіння соняшнику можливо здійснити за рахунок удосконалення елементів технології його вирощування, важливим з яких є раціональне використання біологічних препаратів та стимуляторів росту у різних фазах розвитку рослини [3].

Для забезпечення попиту на олійну сировину потрібно збільшити валові збори соняшнику. Підвищити врожайність площ, зайнятих під вирощування цієї культури, можливо двома способами: агротехнічним та селекційним. Нові гібриди соняшнику мають відповідати сучасним вимогам, а саме: бути екологічно пластичними, адаптивними й стабільними за будь-яких умов вирощування [4].

Розглянуті показники пояснюють механізм дії того чи іншого чинника, глибину і напрям впливу, послідовність і тісноту взаємозв'язків. Всі розрахунки та дослідження призводять до визначення рівня продуктивності рослин з точки зору перш за все збору основної продукції. Якби не були попередні впливи, в якому напрямі і наскільки суттєво, вони передбачали кінцевий результат,

все одно саме вихід основної продукції є головним показником.

Реальна урожайність соняшника завжди суттєво менша, ніж біологічний потенціал. Сьогодні у виробничих умовах середня урожайність соняшника становить приблизно 2,0 т / га насіння, що не більше 45-50% потенціальної врожайності.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Сучасні регулятори росту та інші біологічні препарати містять комплекс біологічно активних речовин, які сприяють посиленню обмінних процесів у ґрунті та в рослинних організмах, підвищують стійкість рослин до несприятливих погодних умов, сприяють додатковому використанню закладеного в них потенціалу продуктивності та поліпшенню якості виробленої продукції [5].

У науково-технічній політиці США, Німеччини, Франції, Японії та інших розвинутих держав простежується тенденція до практичної реалізації висновків науки щодо потенційної можливості доведення застосування біологічних препаратів і засобів захисту рослин до 35–40% від загального обсягу використання усіх препаратів. Це забезпечить зменшення обсягів втрат врожаю від шкідників, хвороб і бур'янів, які є досить значними – щонайменше на 20–30% від валового збору продукції рослинництва, а по деяким культурам – до 50–60% [6]. Системний аналіз багаторічних наукових досліджень свідчить, що в умовах мінімального забезпечення технології вирощування сільськогосподарських культур та незбалансованого співвідношення природних чинників, реальний приріст продуктивності посівів під дією регуляторів росту рослин складає 10–13%. За умов збалансованого співвідношення всіх чинників та оптимального значення інших факторів регулятори росту здатні підвищити продуктивність посівів сільськогосподарських культур на 15-22%. За ефективністю гектарна норма регуляторів росту прирівнюється до дії мінеральних добрив на рівні N:P:K – 25 кг д.р. /га [7].

Соняшник вирощують перш за все для одержання олійної сировини – насіння. На сьогоднішній день культура ринку ще не така висока, що при формуванні цін на насіння врахувати лужистість, вміст олії, а тим більше жирнокислотний склад соняшникової олії. Тому виробники не дбають про якість насіння, але піклуються про засміченість і вологу. Але так буде не завжди і вже зараз багато трейдерів перш ніж оформити біржову угоду, олійну сировину ретельно перевіряють на багато показників. І це цілком зрозуміло, бо від якості сировини залежить не тільки вихід олії, але й кількість і якість шроту [8].

Мета дослідження. Встановити вплив біопрепаратів та стимуляторів росту на продуктивність соняшнику і якість олійної сировини.

Матеріали та методика дослідження. Польові дослідження з вивчення впливу стимуляторів росту і біологічних фунгіцидів на архітектоніку рослин соняшника були проведені в умовах дослідного поля ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет» впродовж 2016 – 2018 рр. Польовий трьохфакторний дослід було закладено методом розщеплених блоків. Агротехніка вирощування гібридів соняшника загальноприйнята для умов Південного Степу за винятком досліджуваних факторів.

Схема досліді передбачала вивчення таких факторів: фактор А – гібриди соняшнику компанії

Лімагрейн (Тунка, LG 5580); фактор В – біологічні фунгіциди (Фітоспорин, Фітохелп, Фітоцид Р), та стимулятори росту (Агростимулін, Гарт Супер); фактор С – строки внесення препаратів (фази розвитку культури). Обробку насіння проводили згідно схеми дослідів – за добу перед висівом, позакореневий обробіток рослин – у фазу бутонізації (9–10 пар справжніх листків).

Результати дослідження. Початок формування генеративних органів визначається у соняшника у фазі 5-6 пар справжніх листків (5 та 6 фази органогенезу). Соняшник є ксеногамною перехресно-запильною культурою (ентомофільною). Суцвіття – кошик складається з двох типів квіток: язичкові, що розташовані по зовнішньому периметру кошика та трубчасті. Язичкові квіти стерильні і слугують лише для привабливості комах – запилювачів. Трубчасті квітки фертильні і після запилення кожна стає зачатком насіння.

Проведенні дослідження були спрямовані на визначення загальної кількості трубчастих квіток та ступеню утворення кількості насінин.

Після підрахунку трубчастих квіток у кошику встановлено, що цей показник не завжди мав прямий зв'язок із фактичною врожайністю, хоча кореляція простежується (табл. 1).

Таблиця 1 – Кількість трубчастих квіток, які сформувались у кошиках соняшника

Варіанти досліді (А)	Фази застосування (С)	Тунка (В)				LG 5580 (В)			
		2016 р	2017 р	2018	середнє	2016	2017	2018	середнє
Контроль без препаратів		946	1084	1130	1053	1065	1120	1480	1188
Фітоспорин	1*	988	1099	1126	1051	1121	1195	1502	1273
	2*	1072	1101	1184	1119	1173	1240	1570	1328
Фіто Хелп	1	964	1010	1070	1015	1092	1170	1498	1253
	2	997	1030	1090	1039	1130	1215	1512	1286
Фітоцид Р	1	1001	1091	1172	1088	1172	1180	1514	1289
	2	1108	1140	1190	1146	1212	1270	1626	1369
Фітоспорин / Гарт Супер	1	990	1071	1174	1078	1198	1210	1580	1329
	2	1090	1109	1205	1135	1245	1291	1644	1393
Фітоспорин / Агростимулін	1	1002	1048	1201	1084	1209	1242	1610	1353
	2	1100	1184	1262	1182	1301	1307	1681	1429
Фіто Хелп / Гарт Супер	1	998	1005	1108	1037	1199	1198	1498	1298
	2	1121	1170	1215	1169	1264	1271	1593	1376
Фіто Хелп / Агростимулін	1	1004	1084	1190	1093	1210	1202	1515	1309
	2	1140	1180	1204	1175	1245	1296	1605	1382
Фітоцид Р / Гарт Супер	1	1002	1078	1180	1087	1210	1209	1585	1335
	2	1131	1191	1260	1194	1301	1301	1694	1432
Фітоцид Р / Агростимулін	1	1070	1105	1208	1118	1262	1282	1592	1379
	2	1180	1200	1340	1240	1358	1399	1701	1486
НІР ₀₅ шт.	А	104	101	181		143	128	177	
	В	201	172	192		202	200	159	
	С	94	102	101		74	101	103	
	АВС	330	341	351		301	229	261	

1* - обробка насіння; 2* - обробка у фазу бутонізації

Як видно з даних таблиці гібрид соняшнику LG – 5580 за всіма варіантами досліді переважав на 21,1% гібрид Тунка по формуванню трубчастих квіток.

У застосуванні біофунгіцидів активізували утворення трубчастих квіток. Так при застосуванні Фіто-

спорина у чистому вигляді було утворено в середньому за роки досліджень 1119 квіток, а у аналогічному варіанті з Фітоцид Р 1146 квіток, що на 6,2–8,8% більше ніж у контролі.

При комбінації біофунгіцидів – стимулятор, за цією ознакою проявляється вищий рівень ефективності.

Так, Фітоспорин / Агростимулін підвищували кількість квіток у кошику до 1182 (на 12,3%), а Фітоцид Р / Агростимулін на 17,8%, у гібрида Тунка, а у гібрида LG 5580 – перевищення становило відповідно 20,3 і 25,1%.

Обробка рослин препаратами у фазу бутонізації майже в усіх випадках була ефективною у порівнянні з обробкою насіння. Ефективність обробки насіння препаратами простежувалась до 20% випадків, а решта – без доказу істотної різниці.

Трубочасті квітки, які утворюються на генеративному етапі розвитку рослин, далеко не всі сформують повноцінне насіння. Процес реалізації продуктивності залежить від якості роботи запилювачів та від погодних умов під час цвітіння і формування насіння.

У науковій літературі відзначається, що середній рівень утворення насіння з квіток коливається від 40 до 90%.

Наші результати з формування насіння з трубочастих квіток представлено у таблиці 2.

Таблиця 2 – Повнота запилення і кількість утворених насінин у кошику гібридів соняшника залежно від біопрепаратів (середні за 2016–2018 рр.)

Варіанти дослідів	Тунка				LG 5580			
	% запилення		утворилось насінин на 1 кошик		% запилення		утворилось насінин на 1 кошик	
	1*	2*	1	2	1	2	1	2
Контроль без препаратів	73,9	-	778	-	72,7	-	864	-
Фітоспорин	74,7	78,4	785	877	73,0	75,8	929	1007
Фіто Хелп	74,4	76,0	755	790	73,5	77,0	921	990
Фітоцид Р	74,0	75,9	805	870	72,5	76,4	935	1046
Фітоспорин / Гарт супер	75,8	76,0	817	863	73,4	75,0	975	1045
Фітоспорин / Агростимулін	77,3	78,5	838	928	73,8	75,3	999	1076
Фіто Хелп / Гарт Супер	74,9	76,1	777	890	71,9	75,0	933	1032
Фіто Хелп / Агростимулін	75,8	77,1	828	906	73,2	74,1	958	1024
Фітоцид Р / Гарт Супер	76,0	78,0	826	931	73,8	74,4	985	1065
Фітоцид Р / Агростимулін	77,1	77,9	870	966	75,1	76,0	1036	1129

1* - обробка насіння; 2* - обробка рослин у фазу бутонізації

Наведені данні свідчать, що повнота запилення квіток мала вищий рівень у гібрида Тунка (76,2% проти 74,3% у LG 5580), але не зважаючи на таку перевагу, гібрид Тунка формував менше насінин у кошику. У середньому за усіма варіантами у гібрида Тунка сформувалось по 847 насінин в кошику, а гібрида LG 5580 цей показник становив 1003 насінин, що на 18,4% більше. Така перевага мала місце виключно за рахунок формування більшої кількості квіток.

Кількість трубочастих квіток в кошику рослин соняшника тісно корелювала з масою насіння з кошика ($r = 0,89$), кількістю насінин у кошику ($r = 0,79$) і в цілому з урожайністю насіння ($r = 0,58$).

Дослідженнями встановлено, що обробка насіння і позакоренева обробка рослин соняшника біофунгіцидами і стимуляторами по різному впливали на формування врожайності гібридів соняшника (табл. 3).

Таблиця 3 – Урожайність соняшника залежно від застосування біофунгіцидів та стимуляторів (т / га) середнє за 2016–2018 рр.

Варіанти дослідів (А)	Тунка (В)		LG 5580 (В)		Середнє по варіантам
	Фаза застосування (С)				
	насіння	бутонізація	насіння	бутонізація	
1	2	3	4	5	6
Контроль без препаратів	2,26	-	2,81	-	2,54
Фітоспорин	2,40	2,55	2,86	3,35	2,79
Фіто Хелп	2,43	2,52	2,85	3,39	2,80
Фітоцид Р	2,34	2,39	2,91	3,39	2,76
Фітоспорин / Гарт Супер	2,44	2,81	3,24	3,67	3,04
Фітоспорин / Агростимулін	2,50	3,02	3,28	3,65	3,11

Продовження таблиці 3

1	2	3	4	5	6
Фіто Хелп / Гарт Супер	2,59	2,69	3,30	3,75	3,08
Фіто Хелп / Агростимулін	2,92	3,12	3,39	3,58	3,25
Фітоцид Р / Гарт Супер	2,37	2,59	3,33	3,57	2,97
Фітоцид Р / Агростимулін	2,50	2,68	3,43	3,89	3,13
Середня по всім препаратам	2,48	2,66	3,14	3,51	
НІР ₀₅ , т/га	A	0,12-0,14			
	B	0,21-0,51			
	C	0,11-0,17			
	ABC	0,19-0,26			

Результати трьох річних досліджень свідчать, що усі вивчені біофунгіциди проявили ефективність, яка призводить до зростання врожайності при використанні у чистому вигляді на 8,7–10,2%, а у комбінації зі стимуляторами – на 22,4–27,9%. Різниця між різними препаратами не значна і проявлялась в роки з контрастними погодними умовами.

Позакореневе застосування біопрепаратів у фазу бутонізації мало перевагу при обробці насіння до сівби, у гібрида Тунка вона становить 0,31 т / га, а у LG 5580 – 0,41 т / га. Гібрид LG 5580 має більш високий потенціал урожайності і в середньому сформував урожайність насіння 3,38 т/га,

що на 0,72 т/га (на 27,1%) вище порівняно з гібридом Тунка.

Стимулятор Агростимулін, у комбінації з біофунгіцидами забезпечив кращі результати за урожайністю 3,16 т / га, дещо меншу урожайність забезпечив Гарт Супер 3,03 т / га, що на 0,13 т / га (4,3%) менше.

Аналіз фізичних і технологічних показників якості насіння (об'ємна маса, лузжистість, вміст жиру і білку) виявився незначний вплив біопрепаратів на їх поліпшення.

З таблиці видно біопрепарати впливають на фізичні показники якості соняшникового насіння у гібрида Тунка у таблиці 4.

Таблиця 4 – Залежність фізичних показників якості насіння гібриду Тунка від застосування біопрепаратів

Варіанти досліджу(А)	Фази застосування (В)	Об'ємна маса, г / л				Лузжистість, %			
		2016	2017	2018	середнє	2016	2017	2018	середнє
Контроль без препаратів		403	392	389	398	24,3	24,8	25,7	24,9
Фітоспорин	1*	408	396	392	399	24,3	24,7	25,5	24,8
	2*	420	399	399	406	24,1	24,4	25,3	24,6
Фітоцид Р	1	411	394	401	402	24,0	25,2	25,4	24,5
	2	420	403	408	410	23,6	24,1	25,0	24,2
Фітоспорин / Гарт Супер	1	407	396	392	398	24,3	24,5	25,0	24,6
	2	418	408	404	410	24,5	24,1	24,4	24,3
Фітоспорин / Агростимулін	1	411	398	398	402	24,5	24,3	24,3	24,4
	2	426	413	411	417	24,7	23,8	24,0	24,2
Фітоцид Р / Гарт Супер	1	417	399	396	404	24,2	23,9	24,7	24,3
	2	428	411	407	415	24,5	23,3	24,0	23,9
Фітоцид Р / Агростимулін	1	414	401	398	404	24,3	23,7	24,0	24,0
	2	427	418	410	418	24,4	23,2	23,7	23,8
НІР ₀₅ , г/л,%	A	18	14	14		1,2	1,4	1,2	
	B	9	11	11		0,9	1,0	1,4	
	AB	19	18	18		1,7	1,7	1,8	

1* обробка насіння; 2* обробка рослин у фазу бутонізації

Об'ємна маса насіння зростала від дії препаратів лише за комбінативного застосування біофунгіцидів та стимуляторів. З 13 наведених варіантів у 2016 р. лише тричі зафіксовано достовірне зростання натурності насіння. У 2017 р. таких варіантів було 4, а у 2018 р. – 5 варіантів. Позитивний вплив застосування препаратів був в основному при позакореневій обробці рослин у фазу бутонізації.

Рівень лузжистості виявився більш консервативним показником. Так, у 2016 р. не відзначено жодного випадку, коли б препарати збільшили, або зменшили лузжистість. Лише у 2017 р., тричі відзначено позитивний вплив при комбінації препаратів Фітоспорин / Агростимулін.

У гібрида LG 5580 було одержано аналогічні показники, як і у гібрида Тунки після дії біопрепаратів.

Можна лише константувати, що у гібрида LG 5580 лужність становила у середньому 23,6%, що на 0,7% менше, ніж гібрида Тунки. Об'ємна маса насіння у гібридів була практично на одному рівні.

Якість олійної сировини напряму пов'язана з вмістом в ній жиру і білку.

Проведені протягом трьох років аналізи на вміст жиру і білку в олійній сировині показали, що застосування біопрепаратів призводить до диференціації одержаної продукції за показниками якості (табл. 5).

Таблиця 5 – Вміст жиру і білку в олійній сировині у гібрида Тунка залежно від застосування біопрепаратів

Варіанти досліду(А)	Фази застосування (В)	Вміст білка, %				Вміст жиру, %			
		2016	2017	2018	середнє	2016	2017	2018	середнє
Контроль без препаратів		21,0	20,6	20,3	20,6	49,2	48,8	48,1	48,7
Фітоспорин	1*	22,2	22,0	21,0	21,7	49,3	49,3	49,4	49,3
	2*	23,4	23,5	21,7	22,6	49,6	49,8	49,7	49,7
Фіто Хелп	1	21,6	21,4	21,3	21,4	48,2	47,7	48,8	48,2
	2	22,2	23,0	21,4	22,2	48,7	48,8	48,9	48,8
Фітоцид Р	1	21,6	22,2	21,5	21,8	49,1	48,7	48,9	48,9
	2	22,7	24,1	22,3	23,4	49,9	50,4	50,2	50,1
Фітоспорин / Гарт Супер	1	21,5	20,8	20,2	20,8	49,0	50,0	49,5	49,5
	2	21,8	21,6	20,7	21,4	49,3	50,7	50,1	50,0
Фітоспорин / Агростимулін	1	22,0	20,9	20,1	21,0	49,2	49,2	49,6	49,3
	2	21,7	22,0	20,5	21,4	50,3	49,9	50,3	50,2
Фітоцид Р / Гарт Супер	1	21,8	21,0	20,4	21,1	47,7	49,3	49,1	48,7
	2	21,9	21,4	21,0	21,4	48,8	50,0	50,1	49,6
Фітоцид Р / Агростимулін	1	22,0	21,5	20,5	21,3	48,2	49,6	48,8	48,9
	2	22,5	22,4	20,7	21,9	49,1	50,3	50,1	49,8
НІР ₀₅ , г/л, %	А	1,3	1,5	1,1	-	1,4	1,3	1,2	-
	В	1,4	1,2	1,0	-	0,9	1,0	1,2	-
	АВ	1,7	1,8	1,4	-	1,4	1,6	1,4	-

Стосовно білковості спостерігалось зростання цього показника за рахунок застосування біофунгіцидів без стимуляторів. Так Фітоспорин і Фітоцид Р усі роки при позакоренового обробітку рослин забезпечили достовірне зростання вмісту білку, але усі комбінації цих препаратів із стимуляторами жодного разу не забезпечили досягнення істотної різниці. Це свідчить про негативний вплив стимуляторів на білковий обмін і накопичення цієї сполуки у сім'яках соняшника.

Підвищення вмісту жиру в олійній сировині при застосуванні препаратів проявилось лише в окремі

роки (2017 р) (табл. 5). Достовірне зростання вмісту жиру формувалось за роками використання Фітоцид Р у чистому вигляді Фітоспорин / Гарт Супер та Фітоцид Р/ Агростимулін.

Важливо відмітити в даному випадку, що комбінація цих препаратів визивала і підвищення врожайності насіння у гібридів соняшнику.

В даному випадку цікавість визивають розрахунки умовного виходу соняшникової олії з одиниці площі, щоб показати можливість зростання ефективності за рахунок якісних показників (табл. 6).

Таблиця 6 – Розрахунок умовного виходу олії з 1га залежно від біопрепаратів у гібрида Тунка (середні за 2016–2018 рр.)

Варіанти досліду	Фази застосування	Урожайність т/га	Вміст жиру в насінні, %	Умовний вихід олії, т/га
Контроль без препаратів		2,26	48,7	1,1
Фітоспорин	насіння	2,4	4,93	1,18
	бутонізація	2,55	49,7	1,27
Фіто Хелп	насіння	2,43	48,2	1,17
	бутонізація	2,52	48,8	1,23
Фітоцид Р	насіння	2,34	48,9	1,14
	бутонізація	2,39	50,1	1,2
Фітоспорин / Гарт Супер	насіння	2,44	49,5	1,21
	бутонізація	2,81	50,0	1,2
Фітоспорин / Агростимулін	насіння	3,02	49,3	1,49
	бутонізація	3,28	50,2	1,65
Фітоцид Р / Гарт Супер	насіння	2,37	48,7	1,15
	бутонізація	2,59	49,6	1,28
Фітоцид Р / Агростимулін	насіння	2,48	48,9	1,21
	бутонізація	2,66	49,8	1,32

Як видно з даних таблиці 6 умовний збір олії з 1 га досягає максимуму при комбінації біофунгіцидів з стимуляторами. Але умовний вихід олії, це не абсолютна величина, тому що при переробці сировини у побічній продукції обов'язково залишиться частка жиру.

У наших дослідженнях комбінація препаратів Фітоспорин / Агростимулін показала найкращі результати. Так, умовний вихід олії становила 1,49–1,65 т / га, що у порівнянні з контролем вище на 35–50%. Це сумісна дія по підвищенню урожаю та зростанню олійності насіння.

Висновки. Застосовані біофунгіциди у чистому вигляді, збільшували врожайність насіння гібридів соняшника на 8,7–10,2%, а у комбінації із стимуляторами на 22,4–27,9%. Агростимулін, який у комбінації з біофунгіцидами перевищив препарат Гарт Супер на 0,13 т / га (4,3%).

Гібрид соняшнику LG 5580 проявив більшу стабільність врожайності за різних умов довкілля і сформував урожай насіння у середньому 3,38 т / га, що на 0,72 т / га (27,1%) вище ніж гібрида Тунка.

Застосування біопрепаратів визивало зростання вмісту жиру у сім'яках. Максимального рівня цей показник досягав за комбінативного внесення Фітоспорина із стимуляторами, що забезпечило одержання найвищого умовного виходу олії з гектара. При цьому умовний вихід олії у разі застосування цієї комбінації препаратів становив 1,49–1,65 т / га, що у порівнянні з контролем вище на 35–50%.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Олійні культури України : монографія / [Гаврилюк М.М., Салатенко В.Н., Чехов А.В. та ін.]; за ред. А.В. Чехова. К. : Основа, 2007. 416 с.
2. Пропозиція. Головний журнал з питань агробізнесу <https://propozitsiya.com/ua/produktivnist-nasinnya-vitchiznyanih-gibridiv-sonyashniku>.
3. Nehring K., Lüddecke F. Ackerfutterpflanzen: (Anbautechnik, Arbeitsaufwand, Futterwert, Nährstoff-ertrag). – Deutscher Landwirtschaftsverl. VEB, 1971.
4. Поляков О.І., Рожкова В.У., Нікітенко О.В. Агрорійоми вирощування високоолеїнового соняшнику. *Пропозиція*. 2013. № 11. С. 31–35.
5. Білоножко М.А. Рослинництво. Інтенсивна 151 технологія вирощування польових і кормових культур. К. : Вища школа, 1990. 349 с
6. Визначник симптомів нестачі чи надлишку елементів живлення за зовнішніми ознаками рослин: посібник / [Вожегова Р.А., Філіп'єв І.Д., Димов О.М., Гамаюнова В.В.]. Херсон : Айлант, 2013. 92 с.
7. Борионик З.Б., Ткалич І.Д., Науменко А.І. Подсолнечник. К. : Урожай, 1985. 160 с.
8. Ушкаренко В.О., Лазер П.Н., Каплін О.О., Каплін С.О. Збір олії та її якість залежно від умов вирощування, фону живлення та загущення рослин гібриду соняшника Еней. *Селекція та насінництво*. 2007. Вип. 94. С. 218–225.

REFERENCES:

1. Chekhova, A.V. (2007). Olyni kul'tury Ukrainy : monohrafiya [Olive cultures of Ukraine: monograph]. Kyiv : Osнова [in Ukrainian].
2. Propozitsiya. Holovnyy zhurnal z pytan' ahrobiznesu [Proposal - The main magazine on agribusiness]. <https://propozitsiya.com/ua/produktivnist-nasinnya-vitchiznyanih-gibridiv-sonyashniku> [in Ukrainian].
3. Nehring, K. & Lüddecke, F. (1971). Ackerfutterpflanzen: (Anbautechnik, Arbeitsaufwand, Futterwert, Nährstoff-ertrag). Deutscher Landwirtschaftsverl. VEB.
4. Polyakov, O.I., Rozhkova, V.U. & Nikitenko, O.V. (2013). Ahropriyomy vyroshchuvannya vysokoleynovoho sonyashnyku. [Agricultural methods of growing high oleic sunflower]. Propozitsiya, 11, 31–35.] [in Ukrainian].
5. Bilonozhko, M.A. (1990). Roslynystvo. Intensyivna 151 tekhnolohiya vyroshchuvannya pol'ovykh i kormovykh kul'tur [Intensive 151 technology of growing field and forage crops]. Kyiv : Vyshcha shkola, 349 [in Ukrainian].
6. Vozhehova, R.A., Filip'yev, I.D., Dymov, O.M. & Hamayunova, V.V. (2013). Vyznachnyk symptomiv nestachi chy nadlyshku elementiv zhyvlennya za zovnishnimy oznakamy roslyn: posibnyk [Indicator of the symptoms of shortage or excess of nutrients on the external signs of plants: manual]. Kherson : Aylant, 92. [in Ukrainian].
7. Borionik, Z.B., Tkalych, Z.B. & Naumenko, A.I. (1985). Sonyashnyk [Sunflower]. Kyiv : Urozhay, 160. [in Ukrainian].
8. Ushkarenko, V.O., Lazer, P.N., Kaplin, O.O. & Kaplin, S.O. (2007). Zbir oliyi ta yiyi yakist' zalezno vid umov vyroshchuvannya, fonu zhyvlennya ta zagushchennya roslyn hibrydu sonyashnyka Eney [Collection of oil and its quality depending on the conditions of growing, the background of nutrition and thickening of plants of the hybrid sunflower Aenei]. *Selektsiya ta nasinnystvo*. 94. 218–225 [in Ukrainian].