

ПРИЧИНИ НЕВИПОВНЕНОСТІ НАСІННЯ СОНЯШНИКУ ТА КОШИКА

Ольга Андрієнко, кандидат с.-г. наук

Кіровоградський національний технічний університет

Олексій Жужа, Андрій Андрієнко, кандидати с.-г. наук

ТОВ «Лімагрейн Україна»

Дана стаття розкриває питання недоотримання виробниками сільськогосподарської продукції врожаю соняшнику через різні фактори. Розглянуто шляхи попередження та уникнення даних втрат.

Соняшник – ксеногамна комахоzapильна рослина, квітки утворюють суцвіття або квітковий кошик. Він складається з двох видів квітів: трубчатих (фертильні) та язичкових (стерильні). Язичкові квітки, що розміщені по периметру кошика, метаморфовані та слугують для залучення комах-запилювачів. Трубчаті (дисккові квітки) заповнюють всю внутрішню частину кошика (Mogozov, 1947).

Олійні генотипи соняшнику зазвичай мають від 600 до 1200 трубчатих квіток, хоча іноді їх кількість може сягати 3000 (CupinaandSacas, 1989). Ще в 1947 році Mogozov відмічав, що остаточна кількість трубчатих квіток в середньому формується на стадії 3-5 пар справжніх листків, в той час як у пізніх гібридів – на стадії 7-9 пар справжніх листків. Але у 1958 році Marsta Steer, вказували, що цей процес відбувається на етапі 5 та 6 фази органогенезу (що в їх дослідях відбувалося на 28-38 день після сівби) за температури 28°C. Також існують твердження, що у середньоранніх гібридів та сортів початок формування зачаткового кошику співпадає з утворенням 3-4 пари справжніх листків, а у середньопізніх – 6-8 пари. Неприятливі умови в цей період, загущеність посіву, нестача елементів живлення призводять до формування малоквіткового кошику, що в подальшому, навіть за сприятливих умов, значно знижує продуктивність рослин.

Вибір строків сівби, як елемент мінімізації впливу факторів зовнішнього середовища. Посушливі умови завжди були проблемою для ефективного землеробства України, більша частина території якої належить до зони нестійкого та недостатнього зволоження. У середньому в Україні тривалість бездошового періоду досягає 50-90 днів. У більшості випадків це супроводжується підвищеною температурою повітря, що призводить до атмосферної та ґрунтової посухи.

Отриманню стабільної урожайності соняшнику заважає тривала літня посуха, яка протягом останніх років створює екстремальні погодні умови для с/г культур. Головна особливість таких років в тому, що тривалість весни, тобто сприятливого періоду для сівби та початкового росту всіх с.-г. культур не перевищує одного місяця. Вже в кінці квітня, а на півдні в середині, добові температури повітря переходять позначку +15°C. Починається метеорологічне літо. Причому літо жарке, на середину липня середня температура повітря перевищує норму на 3-4° (захід) та 5-6° (решта території). Гірша ситуація, ще й на фоні відсутності опадів, спостерігається у серпні.

Важливим періодом у формуванні генеративних органів соняшнику є початок формування суцвіття (багатоквітковий кошик). Цей період, за даними більшості вчених, у ранніх та середньоранніх гібридів починається, коли рослини утворюють 4-5 пар листків, а у середньопізніх гібридів 7-8 пар листків. Кількість квіток, що закладається в суцвіттях у цей час, варіює у широких межах і в значній мірі залежить від агроекологічних умов вже у перші 2-3 тижні після появи сходів.

Тому дуже важливо зробити чіткий вибір строків сівби для гібридів соняшнику різних груп стиглості й вибір цей має базуватися на температурі прогрівання ґрунту на глибині загортання насіння, а не на календарному строкові, оскільки у кожній зоні вирощування ці строки будуть суттєво різнитися.

Варіювання урожайності соняшнику значно залежить від років досліджень, гібридів різних груп стиглості та, як показує аналіз росту і розвитку рослин, від умов проходження критичних періодів за різних строків сівби. Цей фактор в свою чергу впливає на температурний режим при якому відбувалося формування бруньки та її цвітіння, а як нам

відомо найбільше вологи (45-60%) сояшник використовує саме у період утворення кошика – цвітіння (табл. 1). При нестачі вологи в цей період кошики і насіння бувають недорозвиненими. Аналізуючи результати досліджень необхідно зауважити що, в більшості випадків більший урожай насіння у гібридів сояшнику різних груп стиглості формувався у тих варіантах, де період від утворення кошика до цвітіння припадав на червень або ж першу декаду липня незалежно від року випробувань, саме тоді, коли можливі випадіння опадів за середньобігаторічними показниками.

1. Використання ґрунтової вологи сояшником протягом вегетації

Період вегетації	Шар ґрунту (см), з якого використовується волога	Використання вологи	
		т/га	%
Сходи – утворення кошика	0-60	1350	28
Утворення кошика – цвітіння	60-150	2120	45
Цвітіння – дозрівання	150-275	1310	27
Всього		4780	100

Отже, для того щоб гібриди різних груп стиглості у різні роки цей важливий для рослин сояшнику період (критичний період) проходили у вказані терміни, необхідно висівати сояшник з часу коли ґрунт прогріється до температури 10-12°C по 14-16°C, сівбу розпочинати із середньостиглих та середньоранніх гібридів, а завершувати ранньостиглими формами. Проте, для середньопізніх та холодостійких гібридів сівба має починатися з прогрівання ґрунту до 6-8°C.

Нами у 2009 році проводилося виробниче випробування, де висівали різні за стиглістю гібриди. Результати показали, що урожай ранньостиглого гібриду №1 становив 3,01 та 3,12 т/га з вологістю насіння 6,01 та 7,8 % відповідно, а гібриду №2 – 2,99 т/га (вологість 6,8 %) та 3,42 т/га (8,7 %). Слід зауважити, якщо ранньостиглі гібриди більшу урожайність формували при прогріванні ґрунту до 14-16°C, то середньоранній та середньостиглий – при сівбі з прогріванням ґрунту до 10-12°C. Урожайність середньораннього гібрида становила 3,13-3,31 т/га, а середньостиглого – 3,15-3,23 т/га (табл. 2).

2. Урожайність гібридів сояшнику у виробничих умовах, т/га

Група стиглості (гібрид)	Урожайність, т/га		Вологість, %	
	30 квітня	15 травня	30 квітня	15 травня
Ранньостигла №1	3,01	3,12	6,0	7,8
Ранньостигла №2	2,99	3,42	6,8	8,7
Середньорання	3,31	3,13	8,7	13,5
Середньостигла	3,23	3,15	8,4	16,7

Необхідно відмітити, що у ранньостиглих гібридів відстрочення сівби до більш пізніх термінів не призводило до значного зростання вологості насіння, проте у середньораннього гібрида цей показник за сівби в оптимально-пізній строк зростав на 4,8%, а у середньостиглого – взагалі вдвічі.

Таким чином, зміною строків сівби можливо створити кращі умови для росту й розвитку рослин сояшнику та розвести в часі настання несприятливих умов та критичних фаз розвитку рослин. Наприклад, у 2009 році цвітіння рослин ранньостиглих гібридів, що були висіяні за прогрівання ґрунту на глибині загортання насіння до 14-16°C, співпало з цвітінням середньораннього та середньостиглого гібридів, які висівали за прогрівання ґрунту до 10-12°C, що і забезпечило формування максимального збору насіння з одиниці площі.

У 2014 році нами було проведено виробничі випробування у Петрівському р-ні Кіровоградської області з гібридами сояшнику різних груп стиглості ЛГ 5580 та ЛГ 5663 КЛ. Так, висівання середньопізнього гібрида сояшнику ЛГ 5663 КЛ на площі понад 500 га з терміном сівби 27 березня, що відповідало прогріванню ґрунту до 6-8°C, забезпечило урожайність 3,17 т/га. Наступний строк сівби визначався за прогріванням ґрунту на глибині загортання насіння до 8-10°C. Урожайність при цьому становила 3,05 т/га з передзбиральною вологістю 5,5%. За останнього строку сівби – 26 квітня (10-12°C) урожайність склала 2,67 т/га, що на 0,5 т/га менше у порівнянні до раннього строку (табл. 3). Слід вказати, що при ранньому строковій сівбі сходи витримували короткочасні весняні приморозки, а протягом проростання температура на висоті 2 см над поверхнею ґрунту знижувалася до мінус 8-10°C.

3. Урожайність гібрида ЛГ 5663 КЛ у зоні Степу залежно від строків сівби

Строк сівби встановлений за температурою прогрівання ґрунту на глибині загортання насіння	Урожайність насіння за 7% вологості, т/га	Маса насіння з кошика, г
27 березня (6-8°C)	3,17	57,7
12 квітня (8-10°C)	3,05	55,5
26 квітня (10-12°C)	2,67	48,5

У цьому ж господарстві, ТОВ «АФ «П'ятихатська», провели випробування й з гібридом ЛГ 5580. Так, сівба середньораннього гібриду соняшнику ЛГ 5580 на площі понад 500 га з терміном сівби 12 квітня, що відповідало прогріванню ґрунту до 8-10°C, забезпечила урожайність 3,28 т/га з вологістю при збиранні 4,0%. Наступним терміном сівби був строк з прогріванням ґрунту на глибині загортання насіння до 10-12°C, де урожайність становила 2,84 т/га з передзбиральною вологістю 4,8%. Останній строк сівби, що використовували – 19 травня, забезпечив урожайність на рівні 1,97 т/га, що на 1,31 т/га менше у порівнянні до раннього строку (табл. 4).

4. Урожайність гібрида ЛГ 5580 у зоні Степу залежно від строків сівби.

Строк сівби за температурою ґрунту на глибині загортання насіння	Урожайність насіння за 7% вологості, т/га	Маса насіння з кошика, г
12 квітня (8-10°C)	3,28	63,1
26 квітня (10-12°C)	2,84	54,6
19 травня (14-16°C)	1,97	37,9

Отже, враховуючи дані насінневої продуктивності досліджуваних гібридів соняшнику та виповненості насіння, для мінімізації впливу зовнішнього середовища на урожайність соняшнику слід використовувати наступну послідовність сівби гібридів соняшнику. Сівбу розпочинати з пізньостиглих та холодостійких форм з часу сталого прогрівання ґрунту на глибині загортання насіння до 6-8 та до 8-10°C, далі потрібно висівати середньостиглі та близькі до них середньоранні гібриди, коли прогрівання ґрунту становить 10-12°C й далі продовжувати більш скоростиглими формами, а завершувати сівбу скоростиглими гібридами, коли ґрунт прогрівається до температури 14-16°C.

Можливими строками сівби соняшнику може бути період від 5 квітня до 15 травня, залежно від ґрунтово-кліматичної зони та гібрида соняшнику, що використовує господарство. Як ранні, так і пізні строки сівби спричиняють небажані результати. За ранньої сівби період до появи сходів розтягується на 3-4 тижні, сходи можуть бути недружними, зрідженими. При пізній сівбі верхній шар ґрунту часто висушений, що теж має негативний вплив на схожість.

В окремих випадках, коли весна пізня, соняшник сіють і за температури ґрунту 6-8°C. Перевагу раннім строкам сівби (одночасно з ранніми ярими культурами) віддають більш пізньостиглим формам. Це пояснюється тим, що при пізньому строковій сівбі в умовах недостатнього зволоження послаблюється розвиток вегетативної маси на шкоду генеративним органам.

Чи впливає наявність бджіл біля поля соняшнику на запилення та його урожайність?

Цвітіння в кошику починається неодноразово: спочатку, зазвичай рано вранці, розпускаються язичкові, а через день починають квітнути трубчаті квітки периферійного ряду. Потім щодня розкриваються квітки наступних двох-трьох рядів у напрямку до центру кошика. Цвітіння всього кошика триває 7-10 днів.

Соняшник – перехреснозапилена культура, пилок якої переноситься з квітки на квітку комахами, в основному бджолами, а також вітром. Найбільше виділення квітками нектару, завдяки чому бджоли їх частіше відвідують, відбувається при достатніх запасах вологи в ґрунті та температурі повітря 20-25°C.

Бджоли є найбільш розповсюдженими запилювачами соняшнику, але є й інші комахи, які грають важливу роль в цьому відношенні. В Індії, Vaishetal (1978) визначили 31 вид комах як найбільш загальних та значимих запилювачів соняшнику, в тому числі 17 видів перетинчастокрилих (бджоли, джмелі, жуки), а також десять двокрилих (переважно мухи) та чотири лускокрилих (метелики) видів.

У 1996 році Miclic приводить європейську медову бджолу (*Apis mellifera*) в якості найбільш важливого запилювача соняшнику, а потім комах сімейства *Syrphidae*, джмелів та, менш важливих, метеликів. Зовсім нещодавно дослідники в США вивчили вклад блакитної фруктової бджоли (*Osmialignaria*) та бджоли листоріза (*Megachilerotundata*) в запиленні соняшнику.

Бджоловідвідування та поведінка бджіл значною мірою залежать від метеорологічних факторів, таких як вітер, опади, температура та відносна вологість. Anon (1950) стверджує, що менша нектаропродуктивність спостерігається в квітці в суху погоду, в результаті чого бджоли витрачають більше часу на кожний кошик соняшнику та вертаються у вулик рідше та, таким чином, відвідують більше рослин в польоті. В умовах Індії, у відповідності з Vaishetal (1978), температура позитивно корелює з бджоловідвідуванням, а відносна вологість повітря негативно корелює з відвідуванням бджолами.

Кінцевими компонентами урожаю насіння, або виходу олії з гектару, у відповідності з Scoris (1989), є наступні: кількість рослин на одиницю посіву (га), кількість насінин з однієї рослини, маса 1000 насінин, низький відсоток лужки та високий вміст олії в насінні.

Кількість насінин у кошику соняшнику безпосередньо пов'язана з кількістю квіток. Можна стверджувати, з високою достовірністю, що кількість квіток або кількість сформованих насінин відноситься до основних компонентів урожаю насіння.

У 1985 році Palmer та Steer зробили висновок, що кількість квіток на одній рослині у культурного соняшнику варіює в залежності від генотипу та умов вирощування на різних етапах розвитку рослин до та під час бутонізації.

Для забезпечення високого рівня урожайності насіння, великої кількості квіток на одній рослині та високої конкурентної здатності в посіві недостатньо. Для цього в рівній мірі необхідно, щоб квітки мали максимальне запліднення, а потім сформувалося насіння.

Компанія Лімагрейн у 2013 та 2015 роках у господарстві ПП «Криниця» Херсонської області Білозерського р-ну с. Інгулець проводила дуже цікавий дослід на базі демонстраційного поля. Норму висіву визначали із розрахунку отримання густоти під час збирання для гібридів 43-45 тис./га та для сортів 28-30 тис./га.

Сівба варіантів досліду проводилася перпендикулярно до лісосмуги по 16 рядків кожного гібриду. В лісосмузі була розміщена пасіка з бджолами з розрахунку одна сім'я на 1 га площі посіву соняшнику. Збирання проводили окремо, тобто отримали результати по двом ділянкам кожного гібриду: одна ділянка – розміщена на відстані 0-600 м від пасіки, а друга – на відстані 600-1200 м.

5. Показники структури врожаю та відсоток запилення квітів залежно від розташування пасіки, середнє за 2013 та 2015 роки

Гібрид	Відстань від пасіки					
	від 0 до 600 м			від 600 до 1200 м		
	маса 1000 насінин, г	маса насіння з кошика, г	% запилення квіток	маса 1000 насінин, г	маса насіння з кошика, г	% запилення квіток
Контроль 1	67,0	80,2	70	73,0	55,1	44
Контроль 2	108,0	84,8	35	112	64,2	26
ЛГ 5550	72,0	74,9	72	76,0	54,0	49
Мегасан	73,5	82,0	73	82,5	59,1	47
Голдсан	71,0	86,2	79	74,0	57,3	50
Тунка	73,0	76,9	66	80,0	59,6	47
ЛГ 5580	73,5	86,2	72	81,0	62,4	47
ЛГ 5400 ХО	71,0	82,2	68	79,5	57,1	42
ЛГ 5635	71,0	82,5	67	81,0	57,6	41
ЛГ 5665 М	74,0	82,2	61	82,0	57,3	39
ЛГ 5663 КЛ	73,0	72,2	55	81,0	50,7	35
ЛГ 5633 КЛ	72,0	78,0	63	80,0	53,1	38
ЛГ 5543 КЛ	73,0	81,8	71	80,0	64,7	51
ЛГ 5658 КЛ	69,0	79,3	70	74,0	52,9	43
Середнє	74,4	80,7	65,9	81,1	57,5	42,9

Необхідно відмітити, що при розміщенні пасіки на полі значно збільшується маса насіння з одного кошика та кількість виповненого насіння в кошику. Це дозволяє значно збільшити рівень врожайності. Також наші результати свідчать, що використання бджіл для запилення призводить до збільшення загального запилення трубчатих квіток до 70-80%.

Якісне запилення бджолами значно покращувало структурні показники урожайності та призвело до зростання рівня урожайності від 26,5% у гібриду ЛГ 5543 до 50,4% у гібриду Голдсан. Середній відсоток збільшення урожайності складав 40,7%. Більше від середнього підвищення рівня продуктивності 42,5-46,7% спостерігалось у гібридів ЛГ 5663 КЛ, ЛГ 5635, ЛГ 5665М, ЛГ 5400 ХО та ЛГ 5633 КЛ.

6. Урожайність гібридів соняшнику залежно від розташування пасіки, середнє за 2013 та 2015 роки, т/га

Гібрид	Відстань від пасіки		±до еталону	% зміни урожайності
	від 0 до 600 м	від 600 до 1200 м		
Контроль 1	3,61	2,48	-1,13	45,6
Контроль 2 (Лакомка)	2,46	1,86	-0,6	32,3
ЛГ 5550	3,37	2,43	-0,94	38,7
Мегасан	3,69	2,66	-1,03	38,7
Голдсан	3,88	2,58	-1,30	50,4
Тунка	3,46	2,68	-0,78	29,1
ЛГ 5580	3,88	2,81	-1,07	38,1
ЛГ 5400 ХО	3,70	2,57	-1,13	44,0
ЛГ 5635	3,71	2,59	-1,12	43,2
ЛГ 5665 М	3,70	2,58	-1,12	43,4
ЛГ 5663 КЛ	3,25	2,28	-0,97	42,5
ЛГ 5633 КЛ	3,51	2,39	-1,12	46,7
ЛГ 5543 КЛ	3,68	2,91	-0,77	26,5
ЛГ 5658 КЛ	3,57	2,38	-1,19	50,0
Середнє	3,53	2,51	-1,02	40,7

Ми можемо стверджувати, що навіть на крайньому півдні України, але за сприятливих погодних умов (таких як 2013 та 2015 роки) при наявності запилення бджолами на полях з високим рівнем агротехніки сучасні гібриди соняшнику здатні сформувати 35 ц/га насіння та більше. Згідно наших даних кращий рівень врожайності демонструють гібриди ЛГ 5580 та Голдсан.

У 2014 році в ДСП «Лікарівка 2» с. Лікарівка, Олександрійського р-ну, Кіровоградської області випробувальні посіви також були розміщені поблизу бджолої пасіки, що забезпечило високі показники урожайності у всіх досліджуваних гібридів.

7. Продуктивність гібридів соняшнику, т/га

Гібрид	група стиглості	Збиральна вологість, %	Маса 1000 насінин, г	Урожайність за 7% вологості
ЛГ 5550	ранній	5,1	69,0	3,71
Голдсан	середньоранній	5,5	71,5	4,00
Мегасан		5,4	74,0	4,26
Тунка		5,1	73,5	4,20
ЛГ 5580		4,9	71,5	4,09
ЛГ 5635		5,2	75,0	4,40
ЛГ 5665 М		середньопізній	5,1	74,0
ЛГ 5562	7,3		73,0	4,04
ЛГ 5663КЛ	6,4		73,0	3,96
ЛГ 5633 КЛ	середньоранній	5,3	75,0	4,34
ЛГ 5631 КЛП		6,3	75,0	4,28
ЛГ 5543 КЛ		5,2	74,0	3,98
ЛГ 5542 КЛ		5,0	73,0	3,97
ЛГ 5451 ХОКЛ		5,1	75,0	4,17

Результати показали, що присутність пасіки та можливість якісного запилення бджолами сприяли утворенню високого рівня урожайності. Найвищу продуктивність у перехідній зоні від Степу до Лісостепу забезпечили гібриди Мегасан – 4,26 т/га, Тунка – 4,20 т/га та ЛГ 5635 – 4,40 т/га, серед гібридів призначених для вирощування за виробничої системи Clearfield та Clearfield plus вищий урожай забезпечили гібриди ЛГ 5633 КЛ та ЛГ 5631 КЛП.

Отже, ми рекомендуємо виробникам сільськогосподарської продукції для підвищення урожайності застосовувати бджолині сім'ї із розрахунку 1-1,5 бджолосімей на 1 га площі посіву. Крім того, ми рекомендуємо, при вирощуванні соняшнику на полях площею понад 50 га, не проводити сівбу одним гібридом, або гібридами з одним строком цвітіння. Якщо все ж таки вирощується один гібрид соняшнику на полі площею, наприклад 150 га, то спочатку краще засіяти краї поля площею близько 50 га, а через 5-7 днів – середину поля. Згідно наших даних найкраще переносять вирощування на полях великої площі такі гібриди, як ЛГ 5543 КЛ, ЛГ 5542 КЛ, ЛГ 5580, Тунка, Мегасан, ЛГ 5550 та сортовий соняшник.

Як впливає наявність достатньої кількості вологи під час наливу насіння? Плід соняшнику – сім'янка з дерев'янистою плодовою оболонкою (оплоднем), яка не зростається з насінною. Через 10-12 днів після початку цвітіння починається найбільший приріст маси насіння. В периферійній частині кошика накопичення сухої маси сім'янок завершується через 36-38 днів після початку цвітіння, а в центральній – незначно продовжується, до висихання рослин на пні. На початку наливу олійність насіння інтенсивно зростає, але орієнтовно на 24-й день після початку цвітіння уповільнюється й встановлюється на сталому рівні.

Для визначення впливу дефіциту вологи чи опадів протягом наливу насіння у 2013 році у АР Крим Первомайського р-ну на базі господарства СВК «Грузія» було проведено виробниче випробовування гібридів соняшнику на зрошенні з різною кількістю поливів та в умовах богари. На одному полі під дощувальною установкою були три ділянки, (густота на момент збирання – гібриди 56-58 тис./га, сорт 44-46 тис./га). Перша ділянка – без зрошення, на другій проведено 3 поливи нормою 500 м³ у фазу зірочки, формування кошика та перед самим цвітінням; а на третій – ще один полив одразу після цвітіння у фазу наливу насіння.

8. Показники структури врожаю соняшнику залежно від кількості поливів

Гібрид	Без зрошення			Середній фон (3 поливи)			Оптимальний фон (4 поливи)		
	маса 1000 насінин, г	маса насіння з кошика, г	кількість насіння з кошика	маса 1000 насінин, г	маса насіння з кошика, г	кількість насіння з кошика	маса 1000 насінин, г	маса насіння з кошика, г	кількість насіння з кошика
Мегасан	46,4	30,2	651	82,3	63,5	771	89,5	70,6	789
Голдсан	40,2	24,0	597	69,4	66,3	956	79,5	78,1	982
ЛГ 5580	45,3	27,0	596	74,5	65,3	877	83,2	74,2	892
ЛГ 5665 М	50,0	22,5	450	74,2	62,4	841	85,4	76,1	891
Лакомка	71,5	22,7	317	90,3	41,4	459	112,2	56,2	501
Середнє	50,7	25,3	522	78,1	59,8	781	90,0	71,0	811

Тобто, волога для соняшнику є вирішальним фактором в формуванні рівня урожайності. Ми можемо зазначити, що рівень урожайності на крайньому півдні за умов покращення вологозабезпечення може збільшитися в 2-3 рази, а іноді і більше (в залежності від гібриду). Звичайно, існують гібриди, адаптовані для посушливих умов півдня України. В нашому експерименті це Мегасан та ЛГ 5580. Навіть в загущеному посіві на півдні України вони формували стабільні показники кількості насінин в кошику в поєднанні з середнім показником маси 1000 насінин. Але залишається незаперечним факт значного збільшення цих показників під впливом зрошення. При оптимальних умовах наявності вологи формуються достатньо високі показники маси насінин з кошику однієї рослини, що в кінцевому результаті відображається на рівні урожайності посіву в цілому.

9. Урожайність соняшнику залежно від вологозабезпечення

Гібрид	Без зрошення	Середній фон (3 поливи)		Оптимальний фон (4 поливи)	
	урожайність, т/га	урожайність, т/га	± до контролю	урожайність, т/га	± до контролю
MEGASUN	1,72	3,62	1,9	4,02	2,3
GOLDSUN	1,37	3,78	2,41	4,45	3,08
LG 5580	1,54	3,59	2,05	4,23	2,69
LG 5665	1,28	3,56	2,28	4,34	3,06
Лакомка	1,02	1,86	0,84	2,53	1,51
Середнє	1,39	3,28	1,89	3,91	2,52

Основним висновком даного дослідження є твердження, що наявність вологи під час наливу хоча значно і не збільшує кількість виповненого насіння, але при цьому, в середньому на 15%, збільшує масу 1000 насінин, що є суттєвою прибавкою до урожаю. Особливо значними є ці показники при вирощуванні інтенсивних гібридів або кондитерського соняшнику.

Чи впливає попередник та обробіток ґрунту на налив, виповненість насіння та продуктивність посівів соняшнику? Багато авторів вказували, що маса 1000 насінин варіює залежно від генотипу, агротехнічних заходів та факторів зовнішнього середовища. У нашому аналізі ми використовуємо масу 1000 насінин, як елемент структури врожаю, що демонструє ступінь виповненості та наливу насіння соняшнику. Досліди проводили в умовах Кіровоградського р-ну, Кіровоградської області.

Попередники здійснювали помітний вплив на масу 1000 насінин різних гібридів соняшнику та натуру насіння. Так, вирощування соняшнику після сої та кукурудзи на зерно забезпечувало підвищення структурних показників відносно еталону, а варіанти повторної сівби соняшнику виявилися найбільш сприятливим для формування цього показника. Найбільшого впливу на зміну показника маси 100 насінин та натури насіння здійснювали самі досліджувані гібриди соняшнику. Особливо суттєва різниця у значенні цих показників спостерігалася між середньораннім та середньостиглим гібридами.

10. Продуктивність гібридів соняшнику залежно від попередників, 2011-2012 рр.

Група стиглості	Попередник	Маса 1000 насінин, г	Натура, г/л	Урожайність, т/га	± до контролю
Середньо-рання	озима пшениця (еталон)	53,9	365	2,98	
	соя	54,3	375	2,98	0
	кукурудза	54,2	380	3,03	0,05
	соняшник	52,2	350	2,59	-0,39
Середньо-стигла	озима пшениця (еталон)	65,8	437	3,40	
	соя	68,2	445	3,55	0,15
	кукурудза	63,8	430	3,27	-0,13
	соняшник	60,3	400	2,66	-0,74
Середньо-пізня	озима пшениця (еталон)	59,4	417	2,91	
	соя	61,4	425	2,98	0,07
	кукурудза	62,9	430	3,27	0,36
	соняшник	56,4	395	2,70	-0,21

Показник продуктивності гібридів соняшнику різних груп стиглості є основним у оцінюванні господарської цінності кожного з них. Так, показники продуктивності середньораннього гібриду після попередників озима пшениця, соя та кукурудза на зерно були дуже близькими та варіювали у межах 2,98-3,03 т/га. У середньостиглого гібриду максимальну урожайність отримали після сої (3,55 т/га), що на 0,15 т/га більше еталонного варіанту, а після кукурудзи на зерно – недобір урожаю у розмірі 0,13 т/га. Найнижчу продуктивність спостерігали у повторних посівах соняшнику, де недобір урожаю становив 0,74 т/га. У середньопізнього гібриду отримали більшу урожайність після кукурудзи (3,27 т/га), що на 0,36 т/га більше еталонного варіанту, а після сої показник продуктивності був близьким до

контролю. У всіх досліджуваних гібридів при вирощуванні у повторних посівах відмічали наявність щуплого насіння й, відповідно, суттєвий недобір врожаю.

Результати досліджень, що проводилися протягом 2010-2012 рр. з середньораннім гібридом свідчать, що застосування в якості попередника сої на насіння у технології вирощування соняшнику здійснювало позитивний вплив на формування виповненого насіння та урожайності, яка становила 2,89-2,71 т/га, та суттєво перевищувала продуктивність рослин після озимої пшениці та соняшнику. При вирощуванні соняшнику після кукурудзи на зерно рівень урожайності порівняно до попередника соя знижувався, проте не суттєво за традиційного та мінімального обробітків ґрунту і становив 2,78 та 2,65 т/га. Нижчий, ніж після сої та кукурудзи на зерно, рівень урожайності формувалася після озимої пшениці за традиційного та мінімального обробітку ґрунту і становив 2,56 та 2,41 т/га. Після попередника соняшник недобір урожайності був суттєвим як відносно сої, так і кукурудзи на зерно, при цьому рівень урожайності становив 2,08-2,40 т/га. Нижчий рівень продуктивності формувалася за умов прямої сівби – 1,12 т/га.

11. Продуктивність соняшнику залежно від попередників та основного обробітку ґрунту

Попередник	Обробіток ґрунту	Маса 1000 насінин, г	Натура, г/л	Олійність, %	Урожайність, т/га
Озима пшениця	оранка (25-27 см)	48,3	400	50,5	2,55
	дискування (10-12 см)	46,2	388	50,2	2,41
	пряма сівба	38,8	336	49,6	1,54
Соя	оранка (25-27 см)	51,3	427	49,6	2,89
	дискування (10-12 см)	45,3	426	49,4	2,88
	пряма сівба	44,9	420	48,1	2,71
Кукурудза на зерно	оранка (25-27 см)	49,9	422	50,2	2,78
	дискування (10-12 см)	45,7	417	47,8	2,65
	пряма сівба	44,0	407	46,6	2,50
Соняшник	оранка (25-27 см)	43,4	395	49,6	2,40
	дискування (10-12 см)	42,6	388	48,2	2,36
	пряма сівба	40,3	357	45,5	2,08

Результати наших досліджень показали суттєвий вплив попередників та систем обробітку ґрунту на показники якості. Найбільшою натурою насіння соняшнику відзначалося за глибокого основного обробітку ґрунту і при вирощуванні після сої – 427 г/л, після кукурудзи на зерно – 417 г/л, а озимої пшениці та соняшнику 400 та 395 г/л відповідно. Застосування мілкого обробітку ґрунту замість оранки після досліджуваних попередників не призводило до суттєвого зменшення цього показника, а при використанні прямої сівби цей показник знижувався після озимої пшениці та соняшнику на 16 та 10% відповідно. Більшою олійністю насіння соняшнику була за глибокого основного обробітку ґрунту і при вирощуванні після озимої пшениці становила 50,5%, після кукурудзи на зерно – 50,2%, а сої та соняшнику 49,6%. Застосування мілкого обробітку ґрунту замість оранки після озимої пшениці та сої не призводило до зменшення цього показника, а після кукурудзи та соняшнику олійність знижувалась на 2,4 та 1,4% відповідно, а за прямої сівби – на 3,6 та 4,1%.

Отже, причини невивоженості насіння соняшнику та малого розміру кошику

1. **Нехтування комплексом агротехнічних заходів.** Найбільшу кількість вологи (60%) соняшник використовує у період формування бруньки – цвітіння. При нестачі вологи в цей період кошик та насіння бувають недорозвиненими. Тому заходи з накопичення вологи в ґрунті є основою отримання високих врожаїв.

2. **Неоптимальний вибір строку сівби для конкретного гібриду.** Під час цвітіння соняшнику температура повітря перевищує 35°C, при цьому тривалість життя пилку зменшується до декількох хвилин, що викликає недостатнє запилення і, як наслідок, маємо недобір врожаю. Таке часто трапляється в липні, коли цвіте ранній соняшник ранніх строків сівби.

3. **Невірний вибір попередника та обробітку ґрунту.** Соняшник має потужну кореневу систему, проникає в ґрунті до 3 м, тому його не потрібно розміщувати після культур з глибоким проникненням кореневої системи, таких як багаторічні трави, суданська трава, цукрові буряки. Ці культури висушують ґрунт на більшу глибину, що створює дефіцит вологи в критичний для соняшнику період – цвітіння та наливу.

4. **Незбалансованість живлення.** Недостача фосфору негативно впливає на формування та налив насіння та обмежує продуктивність соняшнику. Достатня кількість фосфору підвищує посухостійкість рослин та олійність насіння. Поглинання фосфору рослинами спостерігається в період від сходів до цвітіння і накопичується в стеблі та листях, а пізніше – переміщується в кошик й в кінцевому результаті в сім'янку. 60-70% від всієї потреби у фосфорі рослини поглинають в період формування кошика – завершення цвітіння.

5. **Вибір зони вирощування для гібридів соняшнику.** При пізньому строковій сівби в умовах достатнього зволоження підсилюється ріст вегетативної маси не на користь генеративним органам.

6. **Недостатня кількість запилювачів призводить до незадовільного запилення квітів.** Для кращого запилення на посівах соняшнику доцільно розміщувати пасіки з розрахунку одна-півтори бджолосім'ї на 1 га. Цей захід значно підвищує урожайність насіння.

7. **Вибір оптимальної густоти стояння рослин для кожного гібриду.** Соняшник – рослина короткого дня, вона вибаглива до інтенсивного сонячного освітлення. При затіненні ослаблюється ріст рослин, формуються більш дрібні кошики, витягується стебло, зменшується врожайність. При загущенні відбувається активізація різних хвороб, наявність яких також може негативно впливати на виповненість насіння.

8. **Бур'яни, що створюють конкуренцію культурним рослина за вологу та елементи живлення особливо в критичний період.** Вони можуть знижувати урожайність на 20-30% й вміст олії в насінні на 1-1,5%. Герботоксичний період у соняшнику становить 40-50 днів, він проходить від сходів до фази формування кошика. Біологічною основою такого тривалого герботоксичного періоду є повільний ріст рослин в початковий період органогенезу, а технологічною – широкорядний спосіб сівби, який створює сприятливі умови для проростання насіння бур'янів. В зв'язку з цим бур'яни в посівах цієї культури здатні формувати велику вегетативну масу, яка стримує, а іноді й зовсім пригнічує ріст та розвиток культурних рослин.