

УДК 633.854.54:631

DOI <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2024.137.12>

СПОСОБИ І РЕЖИМИ КОМБАЙНОВОГО ЗБИРАННЯ ЛЬОНУ ОЛІЙНОГО В УМОВАХ ПІВДЕННОГО СТЕПУ: АГРОБІОЛОГІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ТА ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА

Жуйков О.Г. – д.с.-г.н.,

професор кафедри рослинництва та агроінженерії,

Херсонський державний аграрно-економічний університет

Іванів М.О. – к.с.-г.н.,

завідувач кафедри рослинництва та агроінженерії,

Херсонський державний аграрно-економічний університет

У статті наведено результати досліджень залежності комплексу кількісно-якісних показників врожаю насіння льону олійного сортів Південна ніч та Водограй, а також його посівних кондицій від способу та сценарію комбайнового збирання культури. Застосування прямого однофазного способу комбайнового збирання льону олійного не поступалося контрольному варіанту ні за показником насіннєвої продуктивності однієї рослини, ні за показником M_{1000} . Проведення збирання культури за двофазною схемою характеризувалося істотним негативним впливом на формування зазначених показників: показник M_{1000} зменшувався, порівняно із контрольним варіантом, на 0,5 г або 7,1%, а показник продуктивності однієї рослини – на 0,06 г або 15,4%. Застосування за однофазного способу передзбиральної десикації також негативним чином позначався на формуванні показників лабораторного снопу: за використання Реглону Супер показник M_{1000} зменшувався на 0,7 г, Раундапу – на 1,0 г порівняно із контрольним варіантом; зменшення показнику продуктивності однієї рослини, відповідно, склало 0,07 і 0,1 г.

За варіантом сорту Південна ніч застосування прямого однофазного способу збирання за показником врожайності насіння поступалося контрольному варіанту (в середньому на 0,03 т/га або 2,1%). Додаткове проведення передзбиральної десикації характеризувалося більш істотним зменшенням показника врожайності насіння: Реглон Супер зумовив формування насіннєвої продуктивності льону олійного сорту Південна ніч на 0,09 т/га (6,4%) менше за контрольний варіант, а препарат Раундап – на 0,13 т/га або 9,2%. Двофазний спосіб збирання також поступав за показником врожайності насіння контрольному варіанту на 0,10 т/га або 7,1%. В середньому за фактором В, насіннєва продуктивність сорту льону олійного Південна ніч в досліді склала 1,34 т/га. За сортом культури Водограй максимальний показник був відмічений за контрольним варіантом (1,33 т/га), за прямого однофазного комбайнування насіннєва продуктивність зменшилася на 0,04 т/га або 3,0%, використання десиканта Реглон Супер зумовило зменшення врожайності насіння у порівнянні з контролем на 0,06 т/га або 4,5%, препарату Раундап – на 0,1 т/га або 7,5%, а проведення збирання двофазним способом зумовлювало зменшення даного показника на 0,08 т/га або 6,0%. Середня врожайність насіння льону олійного сорту Водограй за фактором В у досліді склала 1,27 т/га.

За варіантом сорту Південна ніч, застосування однофазного способу збирання і контрольний трифазний спосіб не вирізнялися за олійністю насіння (в середньому показник склав 42,4%), а застосування передзбиральної зумовило істотне погіршення даного показника (за варіантом препарату Реглон Супер на 0,7%, а Раундап – на 0,9% менше за контрольний варіант); неефективним визнаний нами і спосіб роздільного двофазного збирання – вміст в насінні культури сирого жиру був на 0,5% меншим за контроль і склав 41,9%. Середній показник олійності сорту льону Південна ніч у досліді за варіантом способу комбайнового збирання склав 42,0% (загальний збір жиру, відповідно, 0,56 т/га). За сортом Водограй істотної різниці між контрольним варіантом і варіантом однофазного способу збирання не виявлено (показник склав 42,7-42,9%), десикація істотним чином зменшувала значення показника вмісту в насінні сирого жиру (Реглон Супер – на 0,5%, а Раундап – на 0,9%), а двофазний спосіб збирання не поступався контролю. В середньому

за фактором В, олійність насіння сорту Водограй склала 42,4% за загального збору жиру 0,54 т/га.

Показник лабораторної схожості насіння за однофазного способу збирання та контрольного варіанту 96,2%. Водночас, передзбиральна десикація посіву істотним чином погіршувала показник лабораторної схожості насіння: за використання препарату Реглон Супер він склав 95,1%, Раундап – відповідно 92,7%. Варіант проведення збирання роздільним двофазним способом характеризувався істотно вищим показником лабораторної схожості насіння порівняно із варіантами застосування передзбиральної десикації (95,8%), хоча також поступався як контрольному варіанту, так і варіанту прямого однофазного збирання. Максимальних значень показник енергії проростання набув у варіантах контролю та прямого однофазного способу збирання культури (відповідно, 88,7% та 88,5%), істотно нижчим був у варіанті роздільного двофазного способу (83,1%), а мінімальних значень набув за однофазного способу збирання із попереднім проведенням передзбиральної десикації посіву (80,0% за застосування в якості десиканта препарату Реглон Супер та 74,4% за застосування препарату Раундап).

Ключові слова: льон олійний, передзбиральна десикація, способи комбайнового збирання, врожайність, олійність насіння, лабораторна схожість, енергія проростання.

Zhuikov O.G., Ivaniv M.O. Methods and regimes of combine harvesting of oil flax in the conditions of the Southern Steppe: agrobiological justification and ecological assessment

The article presents the results of research on the dependence of the complex of quantitative and qualitative indicators of the yield of oil flax seeds of the Pivdenna Nich and Vodogray varieties, as well as its sowing conditions, on the method and scenario of harvester harvest. The use of a direct single-phase method of combine harvesting of oil flax was not inferior to the control option either in terms of the seed productivity of one plant or in terms of the M_{1000} index. Harvesting the culture according to the two-phase scheme was characterized by a significant negative impact on the formation of the specified indicators: the M_{1000} indicator decreased, compared to the control option, by 0.5 g or 7.1%, and the productivity indicator of one plant – by 0.06 g or 15.4%. The use of a single-phase method of pre-harvest desiccation also negatively affected the formation of indicators of the laboratory sheaf: when using Reglon Super, the indicator of M_{1000} decreased by 0.7 g, Roundup – by 1.0 g, compared to the control variant; the decrease in productivity of one plant was 0.07 and 0.1 g, respectively.

According to the variant of the Pivdenna Nich variety, the use of a direct single-phase method of harvesting was inferior to the control variant in terms of seed yield (on average, by 0.03 t/ha or 2.1%). Additional pre-harvest desiccation was characterized by a more significant decrease in seed yield: Reglon Super resulted in the formation of seed productivity of oilseed flax of the Pivdenna Nich variety by 0.09 t/ha (6.4%) less than the control variant and the Roundup preparation by 0.13 t/ha or 9.2%. The two-phase method of harvesting was also inferior to the control option by 0.10 t/ha or 7.1% in terms of seed yield. On average, according to the B factor, the seed productivity of the Pivdenna Nich flax variety in the experiment was 1.34 t/ha. According to the Vodogray culture variety, the maximum indicator was noted for the control variant (1.33 t/ha), with direct single-phase harvesting, seed productivity decreased by 0.04 t/ha or 3.0%, the use of the Reglon Super desiccant caused a decrease in seed yield in comparison with control by 0.06 t/ha or 4.5%, Roundup drug by 0.1 t/ha or 7.5%, and harvesting in a two-phase method led to a decrease in this indicator by 0.08 t/ha or 6.0%. The average yield of flax seeds of the Vodogray oil variety according to factor B in the experiment was 1.27 t/ha.

According to the variant of the Pivdenna Nich variety, the use of a single-phase method of harvesting and the control three-phase method did not differ in terms of seed oiliness (on average, the indicator was 42.4%), and the use of pre-harvest caused a significant deterioration of this indicator (according to the option of the Reglon Super drug by 0.7%, and Roundup is 0.9% less than the control version); the method of separate two-phase harvesting was recognized as ineffective by us – the content of raw fat in the seeds of the culture was 0.5% less than the control and amounted to 41.9%. The average indicator of the oil content of the Pivdenna Nich flax variety in the experiment using the combine harvesting method was 42.0% (total fat collection, respectively, 0.56 t/ha). According to the Vodogray variety, no significant difference between the control variant and the variant of the single-phase harvesting method was found (the indicator was 42.7-42.9%), desiccation significantly reduced the value of the indicator of crude fat content in the seeds (Reglon Super – by 0.5%, and Roundup – by 0.9%), and the two-phase collection

method was not inferior to the control. On average, according to factor B, the oil content of seeds of the Vodogray variety was 42.4% with a total fat collection of 0.54 t/ha.

The indicator of laboratory germination of seeds for the single-phase harvesting method and the control variant is 96.2%. At the same time, re-harvesting desiccation of the crop significantly worsened the indicator of laboratory seed germination: when using the drug Reglon Super, it amounted to 95.1%, Roundup – 92.7%, respectively. The option of carrying out harvesting by a separate two-phase method was characterized by a significantly higher rate of laboratory germination of seeds compared to the options of using pre-harvest desiccation (95.8%), although it was also inferior to both the control option and the option of direct one-phase harvesting. The maximum values of the germination energy indicator were obtained in the variants of the control and the direct single-phase method of harvesting the culture (respectively, 88.7% and 88.5%), it was significantly lower in the variant of the separate two-phase method (83.1%), and the minimum values were obtained in the single-phase method method of harvesting with pre-harvest desiccation of the seed (80.0% for the use of the drug Reglon Super as a desiccant and 74.4% for the use of the drug Roundup).

Key words: oil flax, pre-harvest desiccation, combine harvesting methods, yield, seed oiliness, laboratory germination, germination energy.

Постановка проблеми. Загальновідомо, що найбільш принциповим елементом у вирощуванні льону олійного є його комбайнове збирання, адже нераціональний вибір його способу чи режиму може звести нанівець всю застосовану до того агротехніку й призвести до істотних втрат урожаю. Водночас, механізоване збирання – досить ресурсо та енергоємний процес, що формує 50-80% загальних виробничих та енергетичних витрат [2, с. 64; 11, с. 1]. також, біологічною особливістю льону олійного є нерівномірність цвітіння, формування коробочок та їхнього дозрівання. Найперші бутони квіток утворюються на верхніх гілках центрального стебла й зацвітають раніше інших [12, с. 104]. Така ж послідовність і в досяганні коробочок: спочатку дозрівають коробочки на гілках, розташованих вище по стеблу, пізніше всіх дозрівають коробочки, які знаходяться в нижній частині суцвіття. В період дозрівання льону олійного виділяють такі основні фази стиглості: зелену, жовту й повну [1, с. 13]. З моменту сходів до повної стиглості проходить 80-95 днів залежно від особливостей сорту, метеорологічних умов, родючості та якості обробітку ґрунту, елементів живлення тощо. Фаза «зеленої стиглості» настає незабаром після закінчення цвітіння льону, в цей період стебла, листя й коробочки мають інтенсивно зелений колір. У більшості коробочок насіння сформувалося, але ще має зелений колір і легко роздавлюється пальцями проте проводити збирання льону олійного у цій фазі ще не можна. З настанням фази «жовтої стиглості» льяне поле набуває однорідного світло-жовтого кольору: стебло жовте, листя починає обсіпатися в нижній частині стебла, а більшість коробочок жовтого кольору. Насіння фізіологічно зріле, світло-коричневе. В цю фазу льон олійний можна скошувати у валки для двофазного збирання: насіння в коробочках під час сушіння в полі дозріває й цілком придатне для технічних і посівних цілей. З фази повної стиглості льяне поле має коричневий колір: листки на стеблах опадають, стебло сухе буро-коричневе, коробочки жовто-коричневі, за дощової погоди – буро-коричневі. В цей період завершується формування насіння й відбувається швидко здерев'яніння стебла, насіння стає тверде, блискуче, набирає типового для сорту кольору й починає відставати від перетинок коробочок: при струшуванні коробочки чути, як насіння в ній торохтить. У цю фазу, за умови чистих від бур'янів посівів, льон олійний збирають однофазним способом, тобто прямим комбайнуванням [3, с. 330].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Комбайнове збирання льону олійного здійснюють тим же комплексом машин, що й зернові колосові культури. Цей

період припадає на кінець липня-початок серпня, тобто збігається у часі із зерновими жнивими. Реальної конкуренції між агрокультурами не виникає, тому що льон може постояти до закінчення зернових жнив: насіння з його коробочок не обсипається, стебла не вилягають. Проте, запізнюватися зі збиранням не варто, оскільки своєчасно зібране насіння льону містить більше олії та має вищу схожість. Слід зважати, що оптимальні строки збирання прямим комбайнуванням – це період, коли дозріває 75% коробочок, із вологістю насіння в межах 12-13% [4, с. 69; 9, с. 90].

Основним недоліком однофазного способу збирання є втрати врожаю внаслідок поганого вимолочування частини недозрілих коробочок і можливого самозігрівання бункерної маси на току [5, с. 177]. Відомо, що льон олійний – культура з незакінченим типом вегетації і в деякі роки після посушливого періоду випадіння рясних дощів у другій половині літа викликає вторинне цвітіння льону. На майже дозрілих рослинах відростають пагони, утворюються нові бутони, квітки, а потім і коробочки, які дозрівають дуже недружно [5, с. 175]. Досить повільно й нерівномірно дозріває льон і за надмірного азотного живлення та пізніх строках сівби – в такому разі не слід чекати дозрівання всіх коробочок. Затягування зі збиранням льону призводить до втрати коробочок першого строку цвітіння, в яких міститься фізіологічно більш зріле, виповнене насіння [7, с. 96]. З метою прискорення дозрівання, а також у разі забур'яненості посівів, слід застосувати десикацію. В такому разі, обробку посівів проводять за 7-14 днів до збирання препаратами Реглон Супер (3 л/га), Баста (2 л/га), Раундап (2-3 л/га) [8, с. 19; 12, с. 102]. Принциповою умовою для збирання прямим комбайнуванням є те, щоб стебла рослин були бурими й сухими, оскільки вологі стебла погано зрізуються, забивають ножі різального апарата жатки й намотуються на обертові частини комбайна, то ж скошування краще розпочинати в найбільш спекотний період доби [10, с. 9].

Як альтернатива, роздільним (двофазним) способом посіви льону олійного збирають за значної засміченості посівів або відростання бічних пагонів і вторинному цвітінні. Збирання починають за 10-12 днів до повного досягання, коли дозріє 50-75% коробочок [13, с. 104]: на даний момент вологість коробочок становить 40-45%, стебел – 40-60%. Суттєвою перевагою скошування у валки є більш раннє збирання (на 6-8 днів раніше), адже у валках льон значно швидше підсихає, ніж за дозрівання на корені, при цьому посівні якості насіння не втрачаються. При обмолоті насіння немає втрат через недомолот недозрілих коробочок, внаслідок чого значно поліпшується якість зібраної продукції [14, с. 148], до того ж насіння не потребує підсушування, а втрати врожаю не перебільшують 2%. Істотно підвищується продуктивність роботи комбайну, адже суха маса добре обмолочується і комбайн працює в 3-4 рази продуктивніше, ніж за прямого комбайнування, також відмічаються значно менші витрати праці й коштів на післязбиральну доробку насіння, порівняно з прямим комбайнуванням [15, с. 87; 17, с. 41]. Водночас, за роздільного способу збирання льон спочатку скошують жатками й укладають у валки. Для цього поле, призначене для збирання, має бути рівним, прикоченим, без каменів, його краї слід вирівняти для рівного проходу жатки й комбайна. В такому разі висота скошування – 12-15 см: за такої висоти зрізу стерня добре витримує масу щільного валка та забезпечує швидке й рівномірне його підсихання. В разі низької стерні валок лежить на ґрунті, погано провітрюється й нерівномірно висихає, що призводить до зіпсування й псування насіння в нижній частині валка, особливо в разі випадіння дощів [16, с. 74]. За сприятливих умов валки висихають протягом п'яти-семи днів, після чого їх підбирають і обмолочують комбайнами

з підбирачами при зниженні вологості насіння до 12-13% [18, с. 150]. Обмолочування непросушених валків призводить до великих втрат урожаю від недомолоту та намотування стебел на обертові деталі комбайна, а, навпаки, пересушування насіння до 8-10% призводить до сильного його травмування [19, с. 32].

Постановка завдання. Завдання наукового дослідження полягало у визначенні оптимального способу комбайнового збирання льону олійного, а також доцільності застосування передзбиральної десикації стеблостою щодо впливу зазначених технологічних чинників на комплекс кількісно-якісних ознак врожаю культури та посівні кондиції насіння, а саме: елементи структури врожаю, врожайність насіння, вміст в насінні сирого жиру, лабораторну схожість, енергію проростання, показник M_{1000} . Реалізація зазначеного переліку наукових завдань була здійснена шляхом закладання двофакторного польового досліду в умовах ДПДГ «Піонер» Бериславського району Херсонської області на площі 1,6 га впродовж 2022-2023 років. Фактор А (сорт льону олійного) був представлений двома варіантами: Південна ніч та Водограй, фактор В (спосіб та режим комбайнового збирання) наступними варіантами: трифазне збирання (лабораторний контроль) – ручне відбирання снопового матеріалу, транспортування на стаціонар і подальший обмолот в лабораторних умовах; пряме (однофазне збирання); однофазне збирання з попереднім застосуванням десиканта Реглон Супер нормою 3 л/га; однофазне збирання з попереднім застосуванням десиканта Раундап нормою 3 л/га; роздільне (двофазне збирання). Спосіб закладання досліду – розщепленими блоками із частковою рендомізацією за фактором А, повторність досліду – чотириразова. Технологія вирощування культури в досліді – традиційна зональна сортова технологія, рекомендована організацією-оригіном (ІОК НААН).

Виклад основного матеріалу дослідження. Штучне прискорення дозрівання насіння за рахунок інтенсифікації фізіологічних процесів втрати рослиною клітинної та міжклітинної вологи (а саме таким є механізм спрацьовування більшості синтетичних хімічних десикантів, представлених на ринку ЗХЗР), на думку деяких авторів, спричиняє неприродний характер перебігу онтогенезу на фінальних його стадіях, що негативно позначається на більшості кількісних і якісних показників продуктивності сільськогосподарських культур, і, зокрема, соняшника [6, с. 52]. З метою встановлення характеру впливу способу комбайнового збирання і передзбиральної десикації на елементи пробного снопу льону олійного нами були проведені дослідження, результати яких наведені у таблиці 1. Приймаючи до уваги ту обставину, що до моменту проведення передзбиральної десикації технологія вирощування за всіма варіантами досліду була абсолютно тотожною, нами не досліджувалися такі параметри лабораторного снопу, як кількість плодівих гілок і кількість насінин в коробочці, адже дані показника були сформовані рослинами льону олійного під впливом інших факторів, і вибір способу та режиму комбайнового збирання не мало на них жодного впливу.

Так, наприклад, аналіз показника кількості плодів на одній рослині дозволяє зробити висновок, що фактор В не мав істотного впливу на його формування, а неістотна різниця за варіантами фактору В не виходила за межі математичної достовірності досліду. На показник кількості коробочок, сформованих на одній рослині, достовірний вплив мав лише фактор А: сортові особливості культури зумовили формування на одній рослині льону олійного сорту Південна ніч, в середньому, 19,6 плодів, а на рослинах сорту Водограй – відповідно 17,7 шт./рослину, що на 1,9 шт. або 9,7% менше (табл. 1).

Таблиця 1

Показники структури врожаю льону олійного в залежності від способу комбайнового збирання (середнє за 2022-2023 рр.)

Сорт (фактор А)	Спосіб збирання (фактор В)	Кількість плодів, шт./рослину	M_{1000}^* г	Маса насіння, г/рослину
Південна ніч	Трифазне – контроль	19,7	7,3	0,41
	Однофазне	19,6	7,2	0,40
	Однофазне + десикація Реглон Супер	19,5	6,5	0,33
	Однофазне + десикація Раундап	19,5	6,2	0,29
	Двофазне	19,6	6,7	0,36
Водограй	Трифазне – контроль	17,7	7,0	0,37
	Однофазне	17,9	7,0	0,37
	Однофазне + десикація Реглон Супер	17,8	6,2	0,31
	Однофазне + десикація Раундап	17,6	6,0	0,28
	Двофазне	17,7	6,4	0,30
НІР ₀₅	А	0,77	0,22	0,35
	В	0,81	0,19	0,40
	АВ	1,06	0,28	0,62

Показник M_{1000}^* , навпаки, за результатами наших досліджень характеризувався істотною залежністю від фактору способу комбайнового збирання культури: прискорений характер втрати рослинами вологи зумовлював зменшення значення даного показника структури врожаю льону олійного за всіма варіантами фактору А (сорт). Так, за варіантом сорту культури Південна ніч, показник M_{1000}^* максимальних значень набув за варіантом контрольного способу збирання (трифазне лабораторне) і прямого однофазного без застосування десиканта і склав, відповідно, 7,3 та 7,2 г. Проведення передзбиральної десикації препаратом Реглон Супер зумовило істотне зменшення показника M_{1000}^* до рівня 6,5 г (-0,8 г від контролю), а застосування препарату Раундап зменшувало цей показник, порівняно із контрольним варіантом, ще істотніше (-1,1 г). Проведення комбайнового збирання льону олійного сорту Південна ніч двофазним роздільним способом також поступалося контрольному варіанту: показник M_{1000}^* склав, в середньому, 6,7 г (-0,6 г відносно контрольного варіанту).

Абсолютно схожим виявився характер залежності показника M_{1000}^* від способу комбайнового збирання льону олійного і за варіантом сорту Водограй. Так, в середньому за роки проведення досліджень, значення даного показника за контрольним варіантом і за прямого однофазного збирання без застосування десикації склало 7,0 г, використання в якості передзбирального десиканта препаратів Реглон Супер та Раундап зумовлювало істотне (на 0,8 г та 1,0 г відповідно) зменшення цього показника відносно контрольного варіанту. Проведення комбайнового збирання двофазним способом також поступалося за показником M_{1000}^* (6,4 г або -0,6 г до контролю).

Диференційований характер значення показника M_{1000} за варіантами дослідів зумовив аналогічну тенденцію формування підсумкового елементу пробного снопу – насінневої продуктивності однієї рослини льону олійного (маса насіння з однієї рослини). Так, за варіантом сорту культури Південна ніч, контрольний варіант (лабораторний обмолот) і варіант прямого однофазного комбайнового збирання не мали істотної різниці (насіннева продуктивність однієї рослини склала 0,40-0,41 г), варіант прямого збирання із застосуванням передзбиральної десикації препаратом Реглон Супер істотно поступався контрольному варіанту (маса насіння з однієї рослини склала 0,33 г) як і варіант із застосуванням в якості десиканта препарату Раундап (0,29 г відповідно). Проведення комбайнового збирання льону олійного сорту Південна ніч за двофазною схемою (попереднє скошування у валки з подальшим їх підбиранням і обмолочуванням) характеризувався дещо вищим показником насінневої продуктивності однієї рослини (на рівні 0,36 г), хоча також істотно поступався контрольному варіанту і варіанту прямого однофазного збирання.

Схожим нами визнаний і характер показника, що досліджувався, від фактору способу комбайнового збирання і за варіантом сорту льону олійного Водограй: за насінневої продуктивності однієї рослини на контрольних ділянках і ділянках, де реалізовувався прямий однофазний спосіб збирання, в середньому 0,37 г/рослину, застосування двофазного способу істотно зменшувало цей показник (0,30 г/рослину), а додаткове проведення передзбиральної десикації посіву у варіантах прямого комбайнування також визнане за неефективне: використання препарату Реглон Супер зменшувало показник до 0,31 г/рослину, Раундап – до 0,28 г/рослину.

Усереднені значення показників пробного снопу за фактором А (сорт льону олійного) за роки проведення дослідження мало наступний вигляд (рис. 1).

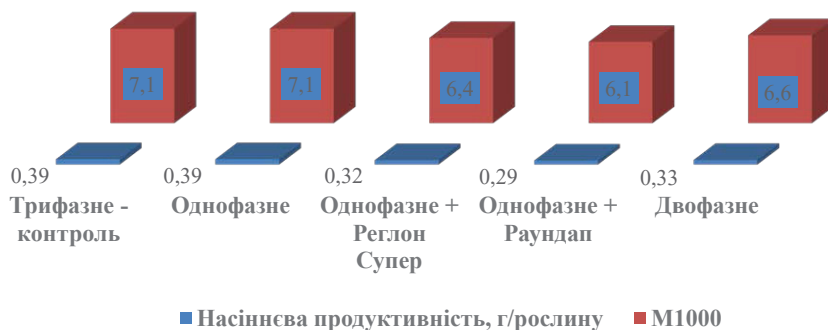


Рис. 1. Середні значення показників структури врожаю льону олійного в залежності від способу комбайнового збирання (середнє за 2022-2023 рр.)

Застосування прямого однофазного способу комбайнового збирання льону олійного не поступалося за ефективністю контрольному варіанту ні за показником насінневої продуктивності однієї рослини, ні за показником M_{1000} . Проведення збирання культури за двофазною схемою характеризувалося істотним негативним впливом на формування зазначених показників: показник M_{1000} зменшувався, порівняно із контрольним варіантом, на 0,5 г або 7,1%, а показник продуктивності однієї рослини – на 0,06 г або 15,4%.

Застосування за однофазного способу збирання культури такого агроприйому, як передзбиральний обробіток посіву десикантом, також негативним чином позначався на формуванні показників лабораторного снопу: за використання препарату Реглон Супер показник M_{1000} зменшувався на 0,7 г, Раундап – на 1,0 г порівняно із контрольним варіантом; зменшення показнику продуктивності однієї рослини, відповідно, склало 0,07 і 0,1 г.

Нижче нами наведені результати дослідження впливу факторів на врожайність насіння льону олійного та вміст в ньому сирого жиру. Як видно з табл. 2, всі фактори досліджу характеризувалися істотним впливом на формування кількісно-якісних ознак врожаю культури.

Таблиця 2
Кількісно-якісні показники врожаю льону олійного в залежності від способу комбайнового збирання (середнє за 2022-2023 рр.)

Сорт (фактор А)	Спосіб збирання (фактор В)	Врожайність, т/га	Вміст в насінні сирого жиру, %	Загальний збір жиру, т/га
Південна ніч	Трифазне – контроль	1,41	42,4	0,60
	Однофазне	1,38	42,4	0,59
	Однофазне + десикація Реглон Супер	1,32	41,7	0,55
	Однофазне + десикація Раундап	1,28	41,5	0,53
	Двофазне	1,31	41,9	0,55
Водограй	Трифазне – контроль	1,33	42,7	0,57
	Однофазне	1,29	42,9	0,55
	Однофазне + десикація Реглон Супер	1,27	42,2	0,53
	Однофазне + десикація Раундап	1,23	41,8	0,51
	Двофазне	1,25	42,6	0,53
НІР ₀₅	А	0,03	0,32	
	В	0,03	0,24	
	АВ	0,06	0,40	

За варіантом сорту льону олійного Південна ніч застосування прямого однофазного способу комбайнового збирання за показником врожайності насіння дещо поступалося контрольному варіанту (в середньому на 0,03 т/га або 2,1%), що пояснюється нами незначним рівнем об'єктивних виробничих втрат зернової частини врожаю за різними елементами збирального комплексу в межах технічних допусків. Додаткове проведення передзбиральної десикації посіву характеризувалося нами більш істотним зменшенням показника врожайності насіння культури, що пояснюється впливом цього агроприйому на такий показник структури врожаю культури, як M_{1000} (табл. 1): так, варіант застосування препарату Реглон Супер зумовив формування насінневої продуктивності льону олійного сорту Південна ніч на 0,09 т/га (6,4%) менше за контрольний варіант, а препарату Раундап – на 0,13 т/га або 9,2%. Застосування двофазного способу збирання культури хоча і було більш ефективним порівняно із передзбиральною десикацією, проте

також поступалося за показником врожайності насіння контрольному варіанту на 0,10 т/га або 7,1%. В середньому за фактором В, насіннева продуктивність сорту льону олійного Південна ніч в досліді склала 1,34 т/га.

Абсолютно аналогічним характер залежності показника врожайності насіння від фактору способу комбайнового збирання визнаний нами і за сортом культури Водограй: максимальний показник був відмічений за контрольним варіантом (1,33 т/га), за прямого однофазного комбайнування насіннева продуктивність зменшилася на 0,04 т/га або 3,0%, використання в якості передзбирального десиканта препарату Реглон Супер зумовило більш істотне зменшення врожайності насіння у порівнянні з контролем (на 0,06 т/га або 4,5%), препарату Раундап – на 0,1 т/га або 7,5%), а проведення комбайнового збирання за роздільного двофазного способу зумовлювало зменшення даного показника на 0,08 т/га або 6,0%. Середня врожайність насіння льону олійного сорту Водограй за фактором В у досліді склала 1,27 т/га.

Істотним виявився, за результатами наших досліджень, і вплив факторів досліду на показник вмісту в насінні культури сирого жиру. Так, за варіантом сорту Південна ніч, застосування прямого однофазного способу збирання і контрольний трифазний спосіб (лабораторний обмолот) не вирізнялися за олійністю насіння (в середньому показник склав 42,4%), а застосування передзбиральної десикації з причини неприродного характеру втрати рослинами вологи і пришвидшення фінальних стадій стиглості насіння зумовило істотне погіршення даного показника (за варіантом препарату Реглон Супер на 0,7%, а Раундап – на 0,9% менше за контрольний варіант); неефективним визнаний нами і спосіб роздільного двофазного збирання – за такого сценарію вміст в насінні культури сирого жиру був на 0,5% меншим за контроль і склав 41,9%. Середній показник олійності сорту льону Південна ніч у досліді за варіантом способу комбайнового збирання склав 42,0% (загальний збір жиру, відповідно, 0,56 т/га).

Якщо проаналізувати вплив способу комбайнового збирання на олійність насіння сорту льону Водограй, то можна зробити висновок, що математично істотної різниці між контрольним варіантом і варіантом однофазного способу збирання в досліді не виявлено (показник склав 42,7-42,9%), застосування передзбиральної десикації істотним чином зменшувало значення показника вмісту в насінні сирого жиру (Реглон Супер – на 0,5%, а Раундап – на 0,9%), а двофазний спосіб збирання не поступався контрольному варіанту. В середньому за фактором В, олійність насіння сорту льону Водограй в досліді склала 42,4% за загального збору сирого жиру 0,54 т/га.

Якщо усереднити основні кількісно-якісні показники врожаю льону олійного за фактором А (сорт культури), то в середньому за роки проведення дослідження вони виглядають наступним чином (рис. 2).

За показником врожайності насіння найбільш оптимальним способом комбайнового збирання льону олійного визнаний прямий однофазний спосіб, що на 0,04-0,08 т/га переважав інші варіанти фактору В (додаткове застосування передзбиральної десикації та двофазне роздільне комбайнове збирання). Що до показника вмісту в насінні жирної олії, то варіанти одно та двофазного способу збирання не мали істотної різниці з контрольним варіантом (вміст сирого жиру коливався в межах 42,3-42,6%), а застосування штучної десикації рослин льону олійного перед проведенням комбайнового збирання істотним чином зменшувало цей показник (на 0,6-0,8%).

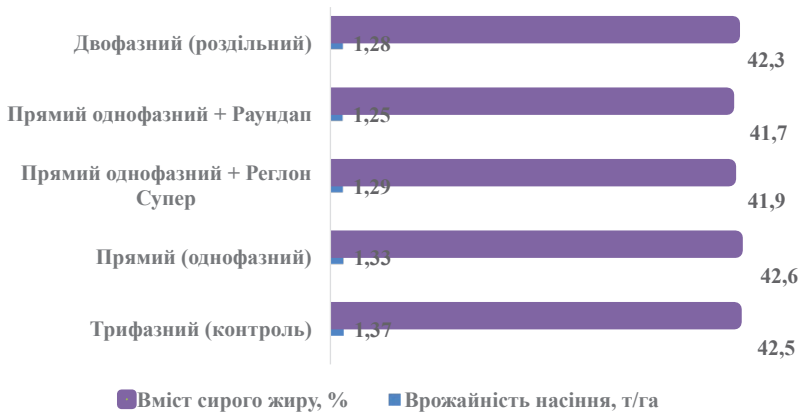


Рис. 2. Усереднені значення показників врожайності та олійності насіння льону олійного залежно від способу комбайнового збирання (середнє за 2022-2023 рр.)

З метою встановлення характеру впливу способів комбайнового збирання льону олійного перебіг фізіологічних процесів до та післязбирального дозрівання, нами були проаналізовані базисні показники, що характеризують посівні кондиції насіння культури в середньому за фактором А (рис. 3).

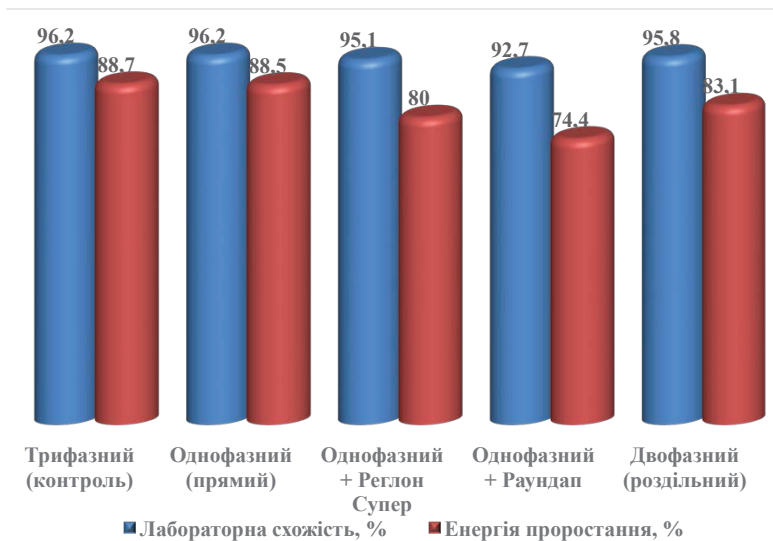


Рис. 3. Посівні якості насіння льону олійного залежно від способу комбайнового збирання (середнє за 2022-2023 рр.)

Аналіз експериментальних даних дозволяє зробити висновок, що показник лабораторної схожості насіння культури за однофазного способу збирання не відрізнявся за аналогічного показника за контрольного варіанту і склав, в середньому за роки проведення дослідження, 96,2%. Водночас, додаткове застосування за однофазного способу збирання льону олійного такого агроприйому, як перезбиральна

десикація посіву, істотним чином погіршувала показник лабораторної схожості насіння: за використання препарату Реглон Супер він склав 95,1%, Раундап – відповідно 92,7%. Варіант проведення комбайнового збирання культури роздільним двофазним способом характеризувався істотно вищим показником лабораторної схожості насіння порівняно із варіантами застосування передзбиральної десикації (95,8%), хоча також дещо поступався як контрольному варіанту, так і варіанту прямого однофазного збирання.

Аналогічний характер залежності від способу комбайнового збирання був відмічений нами і за показником енергії проростання насіння льону олійного: максимальних значень він набув у варіантах контролю та прямого однофазного способу збирання культури (відповідно, 88,7% та 88,5%), істотно нижчим був у варіанті роздільного двофазного способу (83,1%), а мінімальних значень набув за однофазного способу збирання із попереднім проведенням передзбиральної десикації посіву (80,0% за застосування в якості десиканта препарату Реглон Супер та 74,4% за застосування препарату Раундап).

Висновки.

1. Біологічною особливістю льону олійного є нерівномірність цвітіння, формування коробочок та їхнього дозрівання, то ж вибір оптимального способу комбайнового збирання культури – запорука мінімізації рівня виробничих втрат врожаю насіння.

2. Кожен із способів збирання культури має свої недоліки і переваги і повинен застосовуватися з огляду на агрокліматичні та виробничі умови, що склалися на момент початку збирального періоду льону олійного.

3. Штучне прискорення дозрівання насіння за рахунок інтенсифікації процесу втрати рослиною клітинної та міжклітинної вологи (застосування синтетичних хімічних десикантів) негативним чином позначається на більшості кількісних і якісних показників продуктивності льону олійного, а також посівних кондицій насіння культури.

4. Оптимальним способом комбайнового збирання льону олійного в досліді визнаний прямий однофазний спосіб без застосування передзбиральної десикації, що за комплексом оціночних показників майже не поступався контрольному варіанту (трифазний лабораторний спосіб), а варіант роздільного двофазного способу збирання культури вбачається нами як альтернативний.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Дударев І. М. Особливості збирання льону олійного. *Сільськогосподарські машини*. 2014. Вип. 28. С. 11–17.
2. Жуйков О.Г., Мельник М.А. Льон олійний в Україні – культура втрачених можливостей. *Таврійський науковий вісник*. 2022. Вип. 123. С.62–67.
3. Олійні культури. Рослинництво: підручник / С.М. Каленська та ін. Київ: НАУУ, 2005. С. 330–332.
4. Кириченко В. В. Визначення оптимальних параметрів виробництва олійних культур: метод. рекомендації. Харків: Магда LTD, 2012. С. 67–78.
5. Ковальов В. Б., Дмитренко Т. Ф., Юрченко Л. М. Вплив технологій збирання на врожайність насіння різних груп льону та на вихід олії. *Механізація та електрифікація сільського господарства*. 2011. Вип. 95. С. 174–180.
6. Найцінніша з сільгоспкультур / Ю. Махно та ін. *Пропозиція*. 2021. №57. С. 52–54.
7. Махно Юлія. Харчовий льон. *The Ukrainian Farmer*. 2018. №39. С. 96–97.

8. Махова Т. В., Бережна А. М., Поляков О. І. Вплив способів збирання на врожайність льону олійного. *Вісник Запорізького національного університету*. 2011. № 2. С. 19–22.
 9. Мирончук В. П. Оптимальні строки збирання льону олійного. *Землеробство*. 2010. Вип. 82. С. 90–93.
 10. Нікішенко В. Л., Малярчук М. П., Заєць С. О. Льон олійний. Технологія вирощування: наук.-метод. реком. Херсон: ВАТ «Херсонська міська друкарня», 2009. 12 с.
 11. Особливості збирання насіння льону олійного. URL: <https://propozitsiya.com/ua/osoblivosti-zbirannya-nasinnya-lonu-oliynogo> (дата звернення: 06.04.2024).
 12. Поляков О., Нікітенко О., Вахненко С. Агротехніка льону олійного. *The Ukrainian Farmer*. 2017. №32. С. 102–105.
 13. Рудік О. Л., Мринський І. М. Продуктивність льону олійного за впровадження технологій подвійного використання культури. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. 2017. №1 (93). С. 102–112.
 14. Сай В. А. Технологія вирощування, збирання та первинної переробки льону олійного. Луцьк: ЛНТУ, 2012. 168 с.
 15. Сай В. А., Дідух В. Ф., Тараймович І. В. Вибір технологій збирання льону олійного в зоні західного Полісся. *Вісник Поліського ДАУ*. 2009. № 15. С. 84–87.
 16. Хілінський С. А. Олійний льон для аграріїв сьогодні – від 100% рентабельності та низка інших переваг. *Агроном*. 2020. №4. С. 74–75.
 17. Льон олійний: біологія, сорти, технологія вирощування / Чехов А. В. та ін. Київ, 2007. 55 с.
 18. Шувар А. М., Войтович Р. М. Оцінка способів збирання льону олійного. *Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур НААН*. 2012. № 17. С. 149–153.
 19. Янишевський Л. І., Майційчук В. М. Вплив елементів технології вирощування на врожайність насіння сортів льону олійного. *Сортовивчення та сортознавство*. 2014. Вип. 1. С. 31–33.
-