

МІНЛИВІСТЬ ГОСПОДАРСЬКО-ЦІННИХ ОЗНАК У ЛЬОНУ ОЛІЙНОГО В УМОВАХ ПЕРЕДКАРПАТТЯ

В. О. Лях, доктор біологічних наук
Запорізький національний університет

І. Ф. Дрозд
Дрогобицький державний педагогічний університет

Наведено результати досліджень мінливості ознак “кількість коробочок на одній рослині”, “кількість насінин на одній рослині” та “маса насіння з однієї рослини” у сортів льону олійного в умовах Передкарпаття в 2009–2011 рр. Проаналізовано характер змін показників цих ознак залежно від генотипу та умов року. Виділено зразки з максимальною експресією ознак продуктивності, а також зі стабільним їх проявом в різні роки вирощування.

Ключові слова: льон олійний, кількість коробочок на одній рослині, кількість насінин на одній рослині, маса насіння з однієї рослини, мінливість, рік вирощування, умови Передкарпаття.

Тема мінливості та взаємозв'язку кількісних ознак льону олійного в цілому не нова, але окремі питання заслуговують на подальші дослідження. Актуальним є проведення порівняльних досліджень мінливості господарсько-цінних ознак цієї культури залежно від умов вирощування, зокрема погодних впродовж окремо взятого року в зоні Передкарпаття.

Ще М. І. Вавилов, звертаючись до проблеми кількісних ознак, відмічав, що необхідно більш планомірно вивчати вплив навколишнього середовища. Він вважав, що всі зміни, викликані у рослин під впливом різних умов навколишнього середовища, не передаються спадково, проте у вирішенні питання щодо урожайності певного сорту і формування його складових ця особливість має вирішальне значення [2].

Відомо, що мінливість кількісних ознак значно залежить від генотипу та зовнішнього середовища. У природних умовах живі організми зазнають впливу різноманітних факторів, що суттєво розширює фенотипову мінливість [6]. Як свідчать наукової дані, середовище, а також особливості взаємодії генотипу із середовищем мають значний вплив на прояв і мінливість багатьох морфологічних і господарсько-цінних ознак льону [1, 3, 4].

Вивченню мінливості кількісних ознак у льону олійного приділяли увагу багато фахівців. На думку дослідників, модифікаційна мінливість найбільшою мірою характерна для продуктивності рослини і її складових елементів. Стабільними є такі показники, як висота рослини, товщина стебла, розмір насіння [1, 3, 10].

О. І. Рижеева і М. А. Сорочинська [9] звертали увагу на значну мінливість кількості коробочок на рослині, на формування яких впливали погодні умови року та площа живлення. Абсолютна маса насіння в коробочці, за даними цих дослідників, є більш постійною ознакою, що надає їй важливого значення в селекції льону олійного. А. О. Грига своїми дослідженнями підтвердив досить суттєву мінливість маси насіння з рослини й кількості коробочок на рослині [4].

При вивченні кількісних ознак льону олійного встановлено кореляційні зв'язки між ними. Вважають, що збільшення врожайності насіння можливе при використанні відповідної селекційної стратегії на основі відбору кількості насінин в коробочці, кількості коробочок на рослині, маси 1000 насінин і кількості розгалужень на рослині [4, 6].

Для вивчення закономірностей мінливості кількісних ознак в селекції широко використовуються коефіцієнти варіації. Це дає можливість проводити порівняльну оцінку мінливості різних ознак.

Метою роботи є визначення мінливості таких ознак, як “кількість коробочок на одній рослині”, “кількість насінин на одній рослині” і “маса насіння з однієї рослини” у сортів льону олійного в умовах Передкарпаття. Польові дослідження проводили у 2009–2011 рр. на базі навчально-дослідної ділянки Дрогобицького державного педагогічного університету ім. Івана Франка, яка розташована на території Львівської області в зоні Передкарпаття.

Ґрунти поля, на якому проводилися дослідження, – дерново-підзолисті середньо-суглинкові. Глибина взяття зразків ґрунту 0–20 см, глибина гумусового чорнозему становить 30–45 см, вміст гумусу в орному шарі – 2,75%, реакція ґрунтового розчину слабокисла, забезпеченість поживними речовинами – низька та середня.

1. Кількість опадів за період вегетації льону олійного у 2009–2011 р.р., мм

Рік	Декада	Місяць				
		квітень	травень	червень	липень	серпень
2009	I	1,5	3,3	36,9	40,1	27,3
	II	66,4	47,3	57,3	3,3	43,2
	III	4,1	65,2	76,8	23,7	4,5
	Сума	72,0	115,8	171,0	67,1	75,0
2010	I	18,6	35,8	66,0	81,8	6,9
	II	26,9	71,5	13,1	32,6	9,4
	III	13,5	21,3	69,7	43,6	16,7
	Сума	59,0	128,6	148,8	158,0	33,0
2011	I	27,3	27,8	84,1	60,7	21,0
	II	10,9	14,6	22,4	105,4	20,0
	III	1,2	32,5	32,5	24,1	6,1
	Сума	39,4	74,9	139,0	191,0	58,6
Середньобагаторічні показники		53,0	91,0	119,0	110,0	92,0

Аналіз метеорологічних умов 2009 р. свідчить, що вони були сприятливими для вегетації льону олійного. Погодні умови дали можливість провести сівбу цієї культури в першій декаді квітня. Гідротермічний режим травня наближався до середнього багаторічного, однак і травень (115,8 мм), і особливо червень (171,0 мм) відрізнялися високою кількістю опадів. Температурні режими липня та серпня були досить рівномірними і сприятливими для формування і дозрівання врожаю.

2. Температура повітря за період вегетації льону олійного у 2009–2011 рр., °С

Рік	Декада	Місяць				
		квітень	травень	червень	липень	серпень
2009	I	10,4	12,2	15,1	19,8	18,6
	II	10,0	13,8	16,1	19,7	17,9
	III	9,2	14,0	18,8	19,5	17,3
	Середня	9,1	13,3	16,6	19,6	17,9
2010	I	8,4	15,3	17,5	18,3	21,0
	II	8,3	13,1	19,2	23,0	20,9
	III	10,2	14,6	16,2	19,8	18,0
	Середня	10,5	14,3	17,3	20,3	19,0
2011	I	8,6	8,8	18,9	16,9	18,5
	II	7,9	14,3	17,4	21,1	19,2
	III	13,1	16,8	17,0	17,1	19,8
	Середня	9,9	13,4	17,8	18,7	19,1
Середньобагаторічні показники		7,9	13,1	16,2	17,6	16,9

Метеорологічні умови 2010 р. значно відрізнялися від попереднього року. Через дощову погоду провести сівбу вдалося тільки в третій декаді квітня. Середньодобова температура в травні становила 14,3⁰С, а в червні – 17,3⁰С. Температурний режим липня був значно вищий і становив 20,3⁰С, при середньобагаторічному показникові 17,6⁰С. За веге-

таційний періоду льону (квітень – липень) у 2010 р. опадів випало 494,4 мм, що на 24% більше за середньорічний рівень.

Метеорологічні умови 2011 р. дали можливість провести сівбу в другій декаді квітня. Сприятливими були погодні умови в період швидкого росту та цвітіння льону, що дало змогу культурі сформувати урожай насіння. Середньодобова температура в травні становила 13,4 °С, в червні – 17,8 °С. На жаль, зливові липневі дощі та град викликали часткове вилягання посівів. Кількість липневих опадів становила 191 мм. Температурний режим серпня був досить рівномірним і сприятливим для дозрівання врожаю, середньодобова температура становила 19,1 °С.

Отже, метеорологічні умови за роками проведення досліджень різнилися між собою, що певним чином позначилося на стані посівів льону олійного.

3. Мінливість кількості коробочок на одній рослині льону олійного в умовах Передкарпаття (2009–2011 рр.)

Сортозразок	Рік	X min – X max	\bar{x}	S_x	σ	V, %	S_v , %
Байкал	2009	6–30	15,83	1,52	8,33	52,61	6,79
	2010	5–14	9,12	0,32	1,80	19,74	2,54
	2011	6–24	14,23	0,87	4,78	33,59	4,33
Айсберг	2009	5–43	17,8	1,73	9,49	53,31	6,88
	2010	4–19	9,21	0,58	3,20	8,78	1,13
	2011	7–25	14,40	0,89	4,89	33,95	4,38
Південна ніч	2009	8–37	20,91	1,34	7,37	35,26	4,55
	2010	4–14	8,03	0,54	3,04	37,85	4,88
	2011	3–18	11,06	0,74	4,09	36,98	4,77
Циан	2009	1–29	18,08	0,66	3,62	20,07	2,59
	2010	4–21	8,32	0,72	3,95	47,59	6,14
	2011	6–24	13,32	0,86	4,71	35,36	4,56
Ківіка	2009	6–40	20,36	1,75	9,61	47,20	6,09
	2010	3–9	6,31	0,27	1,51	23,96	3,09
	2011	6–18	12,71	0,75	4,12	32,41	4,18
Золотистий	2009	10–35	21,36	1,18	6,48	30,33	3,91
	2010	3–15	8,06	0,65	3,61	44,78	5,78
	2011	12–32	20,46	0,80	4,39	21,45	2,76
Орфей	2009	10–30	20,40	1,10	6,04	29,60	3,82
	2010	4–23	7,26	0,65	3,57	49,11	6,34
	2011	7–20	13,13	0,66	3,58	27,26	3,51
Сонячний	2009	15–26	22,26	0,58	3,20	14,38	1,85
	2010	7–16	10,72	0,34	1,89	17,66	2,27
	2011	6–30	16,36	1,24	6,80	41,56	5,36

Досліди закладали згідно з загальноприйнятою методикою та рекомендаціями. Об'єкти досліджень – сорти льону олійного різного еколого-географічного походження: Айсберг, Байкал, Золотистий, Ківіка, Орфей, Південна ніч, Сонячний, Циан. Ці зразки характеризувалися різними якісними та кількісними ознаками.

Після збирання попередника (вівса) лушили стерню на глибину 6–8 см, після чого провели оранку на глибину 22–25 см, навесні – весняну культивуацію з боронуванням для знищення бур'янів та зменшення втрат вологи. Проводили передпосівну культивуацію та вирівнювання площі.

Мінеральні добрива під льон вносили навесні (під весняну культивуацію). Як азотні добрива використовували аміачну селітру (34,5 % д. р.), фосфорні – суперфосфат простий (20% д. р.), калійні – калімагнезію (K_2O – 28% д. р., MgO – 10% д. р.).

Зразки льону висівали на двометрових ділянках звичайним рядковим способом з міжряддями 15 см у 3-разовій повторності. Глибина загортання насіння 3–4 см. Бур'яни знищували ручною прополкою, а в фазі „ялинки” вносили гербіцид 2М-4Х з розрахунку 0,8 л/га.

Проти шкідників (льонової блохи) провели дворазову обробку інсектицидом децис форте в дозі 0,3 л/га. Десиканти на посівах льону не застосовували. Збирали врожай вручну (по ділянках).

Для вивчення мінливості ознак "кількість коробочок на одній рослині", "кількість насінин на одній рослині" та "маса насіння з однієї рослини" відбирали по 30 рослин кожного зразка льону олійного і визначали середні, мінімальні та максимальні значення вимірів, стандартне відхилення, похибку середнього, коефіцієнт варіації та його похибку [7].

Зведені значення мінливості господарсько-цінних ознак у 2009–2011 рр. представлені в таблицях 3–5.

4. Мінливість кількості насінин на одній рослині льону олійного в умовах Передкарпаття (2009–2011 рр.)

Сортозразок	Рік	X min – X max	\bar{x}	S_x	σ	V, %	S_v , %
Байкал	2009	40–244	120,51	11,95	65,42	54,29	7,00
	2010	46–74	57,52	1,35	7,43	12,9	1,66
	2011	15–155	76,36	6,26	34,25	44,85	5,79
Айсберг	2009	30–250	111,34	11,78	64,48	55,93	7,47
	2010	10–97	36,46	3,20	17,55	48,13	6,21
	2011	30–130	68,25	4,84	26,45	38,75	5,00
Південна ніч	2009	34–224	117,73	10,22	55,91	47,50	6,13
	2010	9–80	41,33	3,54	19,39	46,91	6,05
	2011	15–107	48,16	4,33	23,70	49,21	6,35
Циан	2009	56–129	84,66	2,79	15,30	18,07	2,33
	2010	10–88	35,16	3,61	19,77	56,22	7,25
	2011	29–135	69,11	5,19	28,40	41,09	5,30
Ківіка	2009	15–297	122,82	12,75	69,76	57,93	7,89
	2010	21–56	40,73	1,29	7,09	17,40	2,24
	2011	42–125	80,21	4,65	25,46	31,72	4,09
Золотистий	2009	48–250	120,12	7,86	43,71	36,39	4,69
	2010	8–60	30,83	4,71	25,77	51,23	6,61
	2011	12–32	20,46	0,80	37,82	32,21	4,15
Орфей	2009	72–173	124,83	4,57	25,03	20,05	2,58
	2010	8–85	27,03	2,74	15,01	55,53	7,15
	2011	23–105	63,56	4,63	25,34	39,86	5,14
Сонячний	2009	103–174	141,63	3,52	19,26	13,59	1,75
	2010	30–67	45,00	1,42	7,81	17,35	2,23
	2011	34–212	109,63	8,58	46,96	42,83	5,52

У 2009 р. коефіцієнт варіації ознаки "кількість коробочок на одній рослині" варіював у межах 14,38–52,61%. Серед сортів цей показник був найменший у сорту Сонячний ($14,38 \pm 1,85\%$), а у сорту Айсберг – найбільший ($53,31 \pm 6,88\%$). Мінімальна і максимальна кількість коробочок на одній рослині була у сорту Айсберг (5–43 шт).

У 2010 р. коефіцієнт варіації ознаки "кількість коробочок на одній рослині" варіював в межах 8,78–49,11%. Серед сортів найменшим цей показник був у сорту Айсберг ($8,78 \pm 1,13\%$), а найбільшим – у сорту Орфей ($49,11 \pm 6,34\%$). Максимальна кількість коробочок на одній рослині була у сорту Орфей (23 шт), мінімальна – Золотистий та Ківіка (3 шт).

У 2011 р. коефіцієнт варіації ознаки "кількість коробочок на одній рослині" варіював в межах 21,45–41,56%. Серед сортів найменшим цей показник був у сорту Орфей ($27,26 \pm 3,51\%$), а найбільшим – у сорту Сонячний ($41,56 \pm 5,36\%$). Максимальна кількість коробочок на одній рослині була у сорту Золотистий (32 шт), мінімальна – у сорту Південна ніч (3 шт).

У 2009 р. коефіцієнт варіації ознаки "кількість насінин на одній рослині" варіював в межах 13,59–57,93%. Серед сортів найменшим цей показник був у сорту Сонячний ($13,59 \pm 1,75\%$), а найбільшим – у сорту Ківіка ($57,93 \pm 7,89\%$). Мінімальна та максимальна кількість насінин на одній рослині була у сорту Ківіка (15–297 шт).

У 2010 р. коефіцієнт варіації ознаки “кількість насінин на одній рослині” варіював в межах 12,90–56,22 %. Серед сортів найменшим цей показник був у сорту Байкал ($12,90 \pm 1,66\%$), а найбільшим – у сорту Ціан ($56,22 \pm 7,25\%$). Максимальна кількість насінин на одній рослині була у сорту Айсберг (97 шт), мінімальна – у сортів Золотистий і Орфей (8 шт).

5. Мінливість маси насіння з однієї рослини льону олійного в умовах Передкарпаття (2009–2011 рр.)

Сортозразок	Роки	X min – X max	\bar{x}	S _x	σ	V, %	S _v , %
Байкал	2009	0,21–1,62	0,70	0,07	0,43	61,16	7,89
	2010	0,28–0,46	0,36	0,07	0,04	12,18	1,57
	2011	0,09–0,80	0,41	0,01	0,18	43,85	5,66
Айсберг	2009	0,23–2,14	0,92	0,09	0,52	56,52	7,29
	2010	0,06–0,61	0,27	0,02	0,11	42,39	5,47
	2011	0,24–0,89	0,47	0,03	0,17	37,20	4,80
Південна ніч	2009	0,22–1,81	0,99	0,07	0,43	43,39	5,60
	2010	0,06–0,57	0,29	0,02	0,12	43,98	5,67
	2011	0,13–0,67	0,33	0,02	0,15	45,57	5,81
Ціан	2009	0,42–1,01	0,68	0,02	0,01	18,97	2,44
	2010	0,41–0,56	0,31	0,02	0,15	48,58	6,27
	2011	0,18–0,85	0,46	0,03	0,18	39,11	5,04
Ківіка	2009	0,10–2,31	0,89	0,07	0,43	48,55	6,26
	2010	0,10–0,30	0,21	0,01	0,03	17,43	2,25
	2011	0,23–0,71	0,46	0,02	0,13	29,71	3,83
Золотистий	2009	0,52–2,02	1,01	0,06	0,33	33,46	4,31
	2010	0,23–0,35	0,17	0,01	0,09	52,50	3,77
	2011	0,24–1,09	0,69	0,04	0,23	33,47	4,35
Орфей	2009	0,69–1,31	1,04	0,02	0,13	12,78	1,64
	2010	0,05–0,49	0,16	0,01	0,09	57,49	7,03
	2011	0,17–0,71	0,45	0,03	0,17	37,77	4,87
Сонячний	2009	0,61–1,03	0,81	0,02	0,11	14,44	1,86
	2010	0,16–0,33	0,02	0,01	0,03	16,29	2,10
	2011	0,16–1,12	0,59	0,04	0,27	45,46	5,86

X_{min} – мінімальне значення; X_{max} – максимальне значення; \bar{x} – середня арифметична;
 S_x – похибка середньої арифметичної; σ – середнє квадратичне відхилення;
 V – коефіцієнт варіації, %; S_v – похибка коефіцієнта варіації, %.

У 2011 р. коефіцієнт варіації ознаки “кількість насінин на одній рослині” варіював в межах 31,72–49,21%. Серед сортів найменшим цей показник був у сорту Ківіка ($31,72 \pm 4,09\%$), а найбільшим – у сорту Південна ніч ($49,21 \pm 6,35\%$). Максимальна кількість насінин на одній рослині була у сорту Сонячний (212 шт), мінімальна – у сорту Золотистий (12 шт).

У 2009 р. коефіцієнт варіації ознаки “маса насіння з однієї рослини” варіював в межах 12,78–61,16%. Серед сортів найменшим цей показник був у сорту Орфей ($12,78\% \pm 1,68$), а найбільшим – у сорту Байкал ($61,16 \pm 7,89\%$). Максимальна і мінімальна маса насіння з однієї рослини була у сорту Ківіка (2,31–0,10 г).

У 2010 р. коефіцієнт варіації ознаки “маса насіння з однієї рослини” варіював в межах 12,18–57,49 %. Серед сортів найменшим цей показник був у сорту Байкал ($12,18 \pm 1,57\%$), а найбільшим – у сорту Орфей ($57,49 \pm 7,03\%$). Максимальна маса насіння з однієї рослини була у сорту Байкал (0,61 г), мінімальна – у сорту Орфей (0,05 г).

У 2011 р. коефіцієнт варіації ознаки “маса насіння з однієї рослини” варіював в межах 29,71–45,57%. Серед сортів найменшим цей показник був у сорту Ківіка ($29,71 \pm 3,83\%$), а найбільшим – у сорту Південна ніч ($45,57 \pm 5,81\%$). Максимальна маса насіння з однієї рослини була у сорту Сонячний (1,12 г), мінімальна – у сорту Байкал (0,09 г).

Відомо, що ґрунтово-кліматичні умови вирощування можуть значно обмежувати реалізацію потенційних можливостей сорту. Льон не дуже вимогливий до температурного режиму, але високі температури під час вегетації сприяють формуванню більшої кількості коро-

бочок і, як наслідок – значної маси насіння з рослини. Найбільш сприятливим для формування господарсько-цінних ознак льону олійного виявився 2009 р. Саме цього року (з трьох років досліджень) вісім сортів сформували найбільшу кількість коробочок на рослині та найвищу масу насіння з однієї рослини. Найбільші середні значення цих показників були у сортів Орфей, Золотистий і Південна ніч, що свідчить про високі потенційні можливості цих зразків.

Якщо під час формування і досягання насіння стоїть волога погода, посіви вилягають і уражуються хворобами, за таких умов посівні і урожайні якості насіння різко знижуються. Всі сорти в умовах найменш сприятливого 2010 р. сформували найменшу кількість коробочок та масу насіння з рослини. Однак зниження середніх значень цих показників порівняно з 2009 р. у різних сортів було неоднаковим. Найменш продуктивними виявилися сорти Сонячний, Орфей та Золотистий, найкращі результати показали сорти Байкал, Циан та Південна ніч. Останній можна вважати одним з найбільш стабільних сортів з високою потенційною продуктивністю, що реалізується у сприятливі для льону олійного роки в умовах Передкарпаття.

Висновки. Вивчення характеристик мінливості господарсько-цінних ознак у сортів льону олійного в різні за погодними умовами роки дало змогу виявити зразки не тільки з високими потенційними можливостями, а й зі стабільним проявом ознак у мінливих умовах.

Бібліографічний список

1. *Брач Н. Б.* Факторный анализ ценных признаков из коллекции льна ВИР / *Н. Б. Брач, Е. А. Пороховинова, И. Я. Шаров* // Современные проблемы льноводства на Северо-западе РФ: науч.-практ. конф. – Псков, 2000. – С. 29–30.
2. *Вавилов Н. И.* Избр. тр. / *Вавилов Н. И.* – М.-Л: Наука, 1965. – 786 с. – (Т. 5).
3. *Ганганов В. М.* Успадкування основних господарсько-цінних ознак при гібридизації льону-довгунця / *В. М. Ганганов* // Зб. наук. пр. Ін-ту землеробства УААН. – К., 1997. – Вип. 1. – С. 79–80.
4. *Грига О. А.* Наследование ряда количественных признаков льна культурного и их селекционное использование: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. біол. наук: спец. 03.00.15 “Генетика” / *Грига О. А.* – К., 1995. – 28 с.
5. *Доспехов Б. А.* Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / *Доспехов Б. А.* – М.: Агропромиздат, 1985. – 365 с.
6. *Кандиба Н. М.* Мінливість та успадкування основних господарсько-цінних ознак у між-сортівних гібридів льону-довгунця: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук: спец. 06.01.05 “Селекція рослин” / *Кандиба Н. М.* – Х., 2006. – 19 с.
7. *Лакін Г. Ф.* Биометрия / *Лакін Г. Ф.* – М.: Высш. шк., 1990. – 351 с.
8. Национальная коллекция русского льна / *А. А. Жученко, И. В. Ущановский, Л. Н. Курчакова* [и др.]. – Торжок, 1994. – 101 с.
9. Насінництво й насіннезнавство польових культур / За ред. *М. М. Гаврилюка.* – К.: Аграр. наука, 2007. – 216 с.
10. *Рыжеева О. И.* Элементы урожая у льна масличного / *О. И. Рыжеева, М. А. Сорочинская* // Науч.-техн. бюл. ВНИИ масличных культур. – 1972. – Вып. IV. – С. 18–21.
11. *Товстановская Т. Г.* Изменчивость селекционно-ценных признаков у льна масличного / *Товстановская Т. Г.* // Науч.-техн. бюл. Ін-ту олійних культур УААН. – Запоріжжя, 2010. – Вип. 15. – С. 57–61.
12. *Tyson H.* The interaction of variety and environment in flax trials / *H. Tyson, N. Bradner* // *Canad. J. Pl. Sci.* – 1967. – № 47. – P. 441–447 (108).