

ПРОЯВ МІНЛИВОСТІ ВРОЖАЙНОСТІ ТА МОРФОЛОГІЧНИХ І БІОХІМІЧНИХ ОЗНАК У КРОПУ ЗАПАШНОГО

Хареба О.В., Могильна О.М., Штепа Л.Ю., Горова Т.К., Черкасова В.К.
Інститут овочівництва і баштанництва НААН, Україна

В Інституті овочівництва і баштанництва НААН упродовж 2006–2016 рр. досліджено 16 колекційних і селекційних зразків кропу запашного. У статті розглянуто прояв і мінливість ознак урожайності, стійкості до абіотичних чинників та вмісту цінних речовин у зразків кропу запашного як основу для створення нових конкурентоздатних ліній кропу Шева та Чірік.

Ключові слова: *кріп запашний, урожайність, морфологічна і біохімічна ознака, мінливість, селекція*

Аналіз літературних джерел, постановка проблеми. За дослідженнями відомих учених В.І. Немтінова, М.Ф. Перегудт, О.І. Улянич, А.В. Володарської, В.В. Хареби, З.Д. Сич і Т.К. Горової доведено, що вид Кріп запашний є цінною пряно-ароматичною рослиною, яка потребує невеликих витрат на вирощування [1, 2, 3, 4].

За ботанічною класифікацією вид Кріп запашний (*Anethum graveolens* L.) належить до родини Селерові (Ariaceae Lindl) роду (*Anethum* L.). Рослини кропу запашного містять у насінні та листках до 4–6 % ефірної олії, багаті на вітаміни, органічні і мінеральні речовини. Застосування в їжу зелених листків, квітучого зонтику та насіння кропу запашного підсилюють відділення секрету травними залозами, моторику травного тракту, покращує апетит, сприяє нормалізації обміну речовин в організмі та при ожирінні, захворюваннях печінки, жовчного міхура, нирок, антацидних гастритах, метеоризмі [2, 3].

Кріп – холодостійка рослина, яку можна сіяти під зиму та використовувати самовисів насіння, яке осипається після визрівання, потім сходить, рослини залишаються у фазі листків у зимовий період, навесні відростають. Кріп запашний – перехреснозапильна рослина, тому в селекційній роботі вона є цікавим об'єктом стосовно отримання нового генофонду за рахунок вільного перезапилення, що призводить до розширення спектру мінливості ознак.

На сьогодні створено та зареєстровано у Державному реєстрі сортів рослин, придатних для поширення в Україні сорти Кропу запашного Пахучий, Санат і Харківський 85 (селекція ІОБ НААН і ДС «Маяк»). В основу селекції цих сортів покладено методи добору та індукованого мутагенезу. Останніми часами відмічено зниження виробництва товарної продукції цих сортів, спричинене нестійкістю до стеблуння, тобто переходу рослин за короткий термін до розвитку генеративного пагону внаслідок дії підвищених температур у період утворення розетки листків.

Мета і задачі досліджень. У задачу наших досліджень входило проаналізувати мінливість урожайності та морфологічних і біохімічних ознак місцевого генофонду, виділити ознаки для селекції за врожайністю, стійкістю до несприятливих погодних умов та створення нових генотипів. Мета досліджень полягала у встановленні параметрів мінливості ознак рослин та кореляції між ними для селекції кропу запашного.

Матеріали та методи. Дослідження проводили в умовах Лівобережного Лісостепу України в Інституті овочівництва і баштанництва НААН упродовж 2006–2016 рр. Насіння 16 колекційних і селекційних зразків висівали у III декаді квітня з нормою 7 кг/га та міжряддям 70 см. Технологічні заходи були загальноприйнятими для зони та включали проведення двох вегетаційних поливів з нормою 350–400 м³/га, міжрядних рихлень, прополювань у рядках. Рослини збирали у фазі 2–4 та 7 листків, висотою 20–25 см.

Дослідження проводили згідно «Методики дослідної справи в овочівництві», 2001 р. [5] та «Сучасних методів в селекції овочевих рослин», 2001 р. [6]. Площа облікової

ділянки становила 4,2–16,4 м², повторення чотириразове. Аналізували по 20–50 рослин кожного зразка.

Мінливість та адаптивність ознак визначали за методикою А.В. Кільчевського, А.В. Хотильової та Л.В. Сазонової [7]. Ботанічну класифікацію проводили за Б.І. Сечкар'євим [8].

Обговорення результатів. У першу чергу нами було проведено аналіз рослин кропу запашного сорту Санат за параметрами морфологічних ознак листків і розетки листків, які є основним харчовим продуктом. На початку дослідження було проведено аналіз мінливості ознак цього сорту, який виступав стандартом у період досліджень 2006–2016 рр. (табл. 1).

Таблиця 1

Характеристика кропу запашного сорту Санат за морфологічними ознаками

Рік	Листок, см		Рослина, см		Стебло, см	
	довжина	ширина	висота	ширина	висота	ширина
2006	10,0	9,7	19,0	22,0	44,3	0,4
2007	12,0	10,6	20,3	17,6	35,6	0,4
2008	9,7	9,0	17,5	17,4	5,0	0,5
2009	9,7	9,1	17,6	17,4	5,0	0,6
2010	9,7	9,0	17,5	17,4	5,0	0,5
2011	9,4	8,3	17,6	17,0	5,2	0,7
2012	23,0	15,0	13,6	9,6	5,0	0,5
2013	23,0	15,0	13,7	10,7	5,2	0,7
2014	17,2	15,5	10,4	7,2	5,1	0,6
2015	10,3	7,5	9,6	8,5	14,2	0,4
2016	10,6	9,0	14,6	12,1	28,5	0,3
середнє	13±5,5	11±3,11	15±3,5	13±4,3	11±11,4	1±0,13
V, %	41	28	23	32	100	25

Установлено, що мінливість висоти рослини за роки вирощування була середньою (коефіцієнт варіації складав 23 %), мінливість інших параметрів (довжина та ширина листка, ширина рослини, ширина стебла) була високою з коливання коефіцієнту варіації в межах 25–41 %. Коефіцієнт варіації висоти стебла становив 100 %, що свідчить про високий ступінь мінливості ознаки.

Установлені параметри мінливості певним чином вказують на пластичність сорту.

Було також встановлено високу позитивну кореляцію між шириною і довжиною листка, шириною рослини та її висотою ($r = 0,93$), високу зворотну залежність між висотою та шириною стебла ($r = -0,71$) (табл. 2).

Таблиця 2

Коефіцієнти кореляції між морфологічними ознаками кропу запашного сорту Санат, 2006–2016 рр.

Ознака		Листок		Рослина		Стебло
		довжина	ширина	висота	ширина	висота
Листок	довжина	-				
	ширина	0,93	-			
Рослина	довжина	-0,45	-0,38	-		
	ширина	-0,62	-0,54	0,93	-	
Стебло	довжина	-0,31	-0,25	0,39	0,43	-
	ширина	0,36	0,38	-0,07	-0,11	-0,71

За результатами дослідження встановлено мінливість вмісту сухої речовини 12,01–17,42 %, загального цукру 1,19–2,21 %, аскорбінової кислоти 98,01–121,81 мг/100 г і нітратів 1084–1920 мг/кг з відповідною тах-мін різницею 5,41 %, 1,02 %, 23,81 мг/100 г, 836 мг/кг (табл. 3). До стабільних ознак віднесено вміст загального цукру, до мінливих – вміст нітратів.

Характеристика зразків кропу запашного сорту Санат за біохімічним складом

Рік	Урожайність, у фазі 2–4 листків, т/га	сухої речовини, %	Вміст		
			загального цукру, %	аскорбінової кислоти, мг/100 г	нітратів, мг/кг
2006	3,5	13,54	1,49	112,34	1084
2007	12,1	17,08	1,74	117,72	1181
2008	9,6	17,42	1,56	120,41	1465
2009	8,2	14,37	2,21	107,26	1417
2010	10,0	16,25	1,84	98,01	1300
2011	5,7	14,95	2,09	121,81	1423
2012	5,5	15,63	1,19	112,21	1500
2013	5,5	14,81	1,63	114,19	1521
2014	5,9	16,39	2,04	109,57	1920
2015	5,7	16,14	1,47	118,62	1200
2016	3,5	12,01	1,73	108,40	1547
max-min	7,6	5,41	1,02	23,80	836

Слід відмітити, що врожайність зелених листків у фазі 2–4 значно змінювалась за різницею max–min = 76, тоді як у фазі 6–7 листків перед стеблунням такої мінливості не відмічено, в основному за роки досліджень вона коливалась з $V = 4,28\%$ з показником 27,0–29,8 т/га.

Враховуючи тісну залежність ($r = 0,93$) між показниками ширина і висота рослини, ширина і довжина листка та низьку мінливість ознак висота рослини ($V = 23\%$) і вміст загального цукру (межі варіювання 1%), нами було проведено добір рослин з метою одержання стабільних потомств.

Установлено, що у популяціях міжсортових гібридів кропу, що розщеплюються у першому-третьому поколіннях при вільному запиленні, проведенням добору за збільшеними параметрами довжини листка та вмісту аскорбінової кислоти можна одержати вирівняні потомства лише у п'ятому поколінні.

Так, з використанням міжсортової гібридизації та добору у поколіннях створено лінії кропу запашного Шева і Чірік, які у конкурсному сортовипробуванні перевищили стандарт сорт Харківський 85 за врожайністю на 5 т/га, за вмістом вітаміну С на 24,72 мг/100 г (табл. 4, 5).

Характеристика рослин кропу запашного лінії Шева, 2014–2016 рр.

Ознака	Рівень вираження ознаки		
	стандарт Харківський 85	лінія Шева	вихідна форма № 22
Урожайність рослини до появи головного зонтика, т/га	3,5	8,5	6,7
Урожайність насіння, т/га	0,8	1,2	1,0
Тривалість періоду, діб:			
– від посіву до появи головного зонтика;	45	40	40
– від появи головного зонтика до повного розвинутого суцвіття	10	12	10
Висота рослини, см	37,3	28,3	28,0
Вміст вітаміну С, мг/100 г	68,40	93,12	70,0
Стійкість до біотичних чинників (хвороби, тля), бал	7	9	7
Жаростійкість, бал	7	9	7

Указані лінії можна надалі використовувати для створення сортів за цінними макроознаками.

На основі отриманих позитивних результатів щодо встановлення адаптивності сортів за комплексом ознак та ефективних елементів технології розроблено Національний стандарт України «Кріп свіжий. Технічні умови», де збільшено норми якості другого і першого класу та введено нові вимоги щодо отримання продукції у фазі 2–4 листків.

Таблиця 5

Характеристика рослин кропу запашного лінії Чірік, 2014–2016 рр.

Ознака	Рівень вираження ознаки		
	стандарт Харківський 85	лінія Чірік	вихідна форма № 18
Урожайність рослини до появи головного зонтика, т/га	3,5	8,6	6,4
Урожайність насіння, т/га	0,8	1,4	1,0
Тривалість періоду, діб:			
– від посіву до появи головного зонтика;	45	40	40
– від появи головного зонтика до повного розвинутого суцвіття	10	12	10
Висота рослини, см	37,3	42,0	41,8
Вміст вітаміну С, мг/100 г	68,40	89,33	72,1
Стійкість до біотичних чинників (хвороби, тля), бал	7	9	7
Жаростійкість, бал	7	9	7

Висновки. За результатами тривалих досліджень з рослинами Кропу запашного (*Anethum graveolens* L.) встановлено, що низьку мінливість мають макроознаки висота рослини і ширина стебла, дуже високу – довжина листка і висота стебла. За біохімічними параметрами знижена мінливість є характерною для вмісту в листках загального цукру та сухої речовини, підвищена мінливість – для вмісту аскорбінової кислоти та вмісту в листках нітратів. Мінливою ознакою є врожайність у фазі 2–4 листків, тоді як на початку стеблуння вона є майже константною. З використанням періодичного добору за основними параметрами пластичності створено конкурентоздатні лінії кропу запашного Шева і Чірік, що перевищують стандарт за вмістом аскорбінової кислоти на 24,7 мг/100 г і за врожайністю на 5,1 т/га.

Список використаних джерел

1. Володарська А.Т., Склярєвський М.О. Вітаміни на грядці. К.: Урожай, 1989. 144 с.
2. Селюх Ю.О., Немтінов В.І. Селекція малопоширених овочевих і пряно-смакових рослин в Криму на рубежі тисячоліть. Наук. вісник Нац. аграрного ун-ту. 2002. Вип. 57. С. 118–123.
3. Сич З.Д., Сич І.М. Гармонія овочевої краси та користі. К.: Арістей, 2005. 192 с.
4. Улянич О.І. Зеленні та пряно-смакові овочеві культури. К.: Дія, 2004. С. 55–56.
5. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві. За ред. Г.Л. Бондаренка і К.І. Яковенка. Х.: Основа, 2001. 369 с.
6. Сучасні методи селекції овочевих і баштанних культур. За ред. Горової Т.К., Яковенка К.І. Х.: ІОБ УААН, 2001. С. 465–500.
7. Сазонова Л.В. Власова Э.А. Корнеплодные растения (Морковь, сельдерей, петрушка, пастернак, редис, редька). Л.: Агропромиздат, 1990. 296 с.
8. Сечкарев Б.И. Характеристика семейства зонтичных. Культурная флора СССР. Корнеплодные растения. 1972. Т. 19. С. 267–373.

References

1. Volodarska AT, Skliarevskiy MO. Vitamins in bed. Kyiv: Urozhay, 1989. 144 p.
2. Seliukh YuO, Nemtinov VI. Breeding of minor vegetables and spice plants in the Crimea at the turn of the millennium. Naukovyi visnyk Nationalnogo agrarnogo universytetu. 2002; 57: 118–123.
3. Sych ZD, Sych IM. Harmony of vegetable beauty and benefits. Kyiv: Aristei, 2005. 192 p.
4. Ulianych OI. Herbaceous and spice crops. Kyiv: Dija, 2004. P. 55–56.
5. Bondarenko GL, Yakovenko KI. Techniques of experimentation in vegetable and melon growing. Kharkiv: Osnova, 2001. 369 p.
6. Gorova TK, Yakovenko KI. Modern methods of breeding of vegetables and gourds. Kharkiv: Institute of Vegetables and Melons UAAS, 2001. P. 465–500.
7. Sazonova LV, Vlasova EA. Root vegetables (carrot, celery, parsley, parsnip, small radish, garden radish). Lviv: Agropromizdat, 1990. 296 p.
8. Sechkarev BY. Characteristics of the Umbelliferae. Domestic flora of the USSR. Root vegetables, 1972, T. 19, P. 267–373.

ПРОЯВЛЕНИЕ ИЗМЕНЧИВОСТИ УРОЖАЙНОСТИ, МОРФОЛОГИЧЕСКИХ И БИОХИМИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ В УКРОПА ДУШИСТОГО

Хареба Е.В., Могильная Е.Н., Штепа Л.Ю., Горовая Т.К., Черкасова В.К.
Институт овощеводства и бахчеводства НААН, Украина

Цель исследований – проанализировать изменчивость основных признаков растений местного генофонда, выделить источники для селекции по урожайности и устойчивости к погодным условиям, создание новых генотипов.

Материалы и методы. Исследования проводили в условиях Левобережной Лесостепи Украины в Институте овощеводства и бахчеводства НААН в течение 2006–2016 гг. согласно «Методики опытного дела в овощеводстве» (2001) и «Современных методов в селекции овощных растений» (2001). Изменчивость и адаптивность признаков определяли по методике А.В. Кильчевского, А.В. Хотилевой и Л.В. Сазоновой. Ботаническую классификацию проводили по Б.И. Сечкареву.

Обсуждение результатов. За 2006–2016 гг. проведен анализ урожайности морфологических и биохимических признаков укропа душистого сорта Санат. Отмечено, что изменчивость высоты растений за годы выращивания была средней (коэффициент вариации составлял 23 %), изменчивость других параметров (длина и ширина листьев, ширина растения, ширина стебля) была высокой с колебаниями коэффициента вариации в пределах 25–41 %. Коэффициент вариации по параметру высота стебля составлял 100,03 %, что свидетельствует о неоднородности значений признака. То есть, установленные параметры изменчивости определенным образом указывают на пластичность сорта.

Была также установлена высокая корреляционная зависимость между шириной и длиной листа и шириной растения и его высотой ($r=0,93$), высокую обратную зависимость между высотой и шириной стебля ($r=-0,71$). По результатам исследований установлена изменчивость содержания сухого вещества в пределах 12,01–17,42 %, общего сахара 1,19–2,21 %, аскорбиновой кислоты 98,01–121,81 мг/100 г и нитратов 1084–1920 мг/кг по соответствующей между max–min разницей 5,41 %, 1,02 %, 23,81 мг/100 г, 836 мг/кг. К стабильным признакам отнесены содержание общего сахара, к изменяющимся – содержание нитратов.

Определено, что у популяций межсортовых гибридов укропа, расщепляющихся в первом–третьем поколении, при свободном опылении, проведении отбора с увеличенными параметрами длины листа та содержанием аскорбиновой кислоты можно добиться выравнивания потомства только в 5–6 поколении.

Выводы. При использовании периодического отбора по основным макропризнакам с параметрами пластичности созданы конкурентоспособные линии укропа душистого Шева и Чірік, превышающие стандарт по содержанию аскорбиновой кислоты на 24,7 мг/100 г и по урожайности – на 5,1 т/га.

Ключевые слова: укроп душистый, урожайность, морфологический и биохимический признак, изменчивость, селекция

VARIABILITY OF THE YIELD, MORPHOLOGICAL AND BIOCHEMICAL TRAITS IN THE COMMON DILL

Hareba O.V., Mogilna O.M., Shtepa L.Yu., Gorova T.K., Cherkasova V.K.
Institute of Vegetable and Melon Growing of NAAS, Ukraine

Purpose and objectives. To analyze the variability of major features of common dill plants of the local gene pool, to identify sources for the breeding for performance and resistance to weather conditions and to create new genotypes.

Material and methods. The study was conducted in compliance with "Methodology of Experimentation in Vegetable Growing" (2001) and "Modern Methods in Vegetable Breeding" (2001) in the Left-Bank Forest-Steppe of Ukraine (Institute of Vegetable and Melon Growing of NAAS) in 2006–2016. The variability and adaptability of traits were evaluated by A.V. Kilchevskiy, A.V. Khotilyova and L.V. Sazonova's method. The botanical classification was conducted as B.I. Sechkaryov described.

Results and discussion. In 2006–2016, the yield, morphological and biochemical traits of common dill, cultivar Sanat, were analyzed. It was noticed that the plant height variability was medium (the variation coefficient was 23%) over the growing years; the variability of other parameters (leaf length and width, plant width, stem width) was high with the variation coefficient within 25–41%. The variation coefficient for the stem height was 100%, which indicates the trait heterogeneity. That is, the established parameters of variability specifically indicate that the cultivar is plastic.

In addition, there was a strong positive correlation between the leaf width and length and the plant width and height ($r = 0.93$) and a strong negative correlation between the stem height and width ($r = -0.71$). The results showed that the variability of dry matter was within 12.01–17.42%, of the total sugar – within 1.19–2.21%, of the ascorbic acid content – within 98.01–121.81 mg/100 g, and of nitrate content - within 1084–1920 mg/kg with the max-min difference of 5.41%, 1.02%, 23.81 mg/100 g, and 836 mg/kg, respectively. The total sugar was considered a stable trait; the nitrate content – a changing one.

It was determined that homogeneity could be only achieved in the 5th – 6th generations of inter-cultivar hybrid populations segregating in the 1st – 3rd generations provided free pollination and selection for increased leaf length and ascorbic acid content.

Conclusions. Using periodic selection by major macrotraits with due account for plasticity parameters, we created competitive lines of common dill: Sheva and Chirik exceeding the standard in terms of the ascorbic acid content and yield by 24.7 mg/100 g and 5.1 t/ha, respectively.

Key words: common dill, yield, morphological and biochemical traits, variability, breeding