

Т.К. Горова доктор с-г наук, професор, академік НААН,
О.Ю. Сайко, науковий співробітник
Інститут овочівництва і баштанництва НААН

МІНЛИВІСТЬ ХІМІЧНОГО СКЛАДУ ФІЗІОЛІЧНО СТИГЛОГО ЗЕРНА СОРТОЗРАЗКІВ КВАСОЛІ ЗВИЧАЙНОЇ

Висвітлено результати досліджень хімічного складу фізіологічно стиглого зерна у 21 сортозразка квасолі овочевої, виділено стабільні зразки з високими показниками білка, крохмалю, вологості, клітковини, цукру, які рекомендовано для використання у селекційній роботі.

Ключові слова: квасоля овочева, фізіологічно стигле зерно, хімічний склад, джерела, крохмаль, клітковина, білок, цукор, біологічна стиглість.

Вступ. Зерно квасолі овочевої (*Phaseolus vulgaris L.*) – високобілковий та високовуглеводний продукт харчування, який вживається у вареному і переробленому виглядах. Квасоля звичайна овочева є дієтичним продуктом, має у своєму складі не тільки білки і вуглеводи, а й мінеральні макро- і мікроелементи (К, Са, Р, Fe, S), тому виявлення джерел з високими показниками за хімічним складом фізіологічно стиглого зерна є одним з актуальних наукових завдань [1, 2, 7]. Крім того, важливе значення має встановлення параметрів мінливості корисних хімічних речовин у сортозразків залежно від дії зовнішніх факторів середовища та виявлення стабільних генотипів для селекції і насінництва [5, 6].

Мета досліджень. Встановлення параметрів мінливості хімічного складу фізіологічно стиглого зерна сортозразків квасолі звичайної та виявлення комплексних стабільних джерел для селекції за якісною цінністю.

Методика досліджень. Польові дослідження проводили у науковій селекційній сівозміні ІОБ НААН (2010-2012рр.) в умовах відкритого ґрунту у колекційному і селекційному розсадниках, © Горова Т.К., Сайко О.Ю., 2013.

які розміщували за загальноприйнятими методиками [3, 4]. Оцінка хімічного складу проводилась згідно загальноприйнятих стандартів і методик та за останніми науковими розробками [8], затверджених в акредитованій лабораторії аналітичних вимірювань ІОБ НААН (атестат акредитації № 100-266/2012 від 18.10.2012р). Аналізували у зерні сортозразків квасолі звичайної вміст вологості, загального цукру, крохмалю, клітковини, білка [8, 10]. Статистичну обробку даних проведено за методиками, викладеними Б.О.Доспеховим [9]. Проаналізовано у 2010-2012рр. 21 сортозразок, які за стадією завершення сорту, поділено на внесені до реєстру та селекційні зразки. Аналіз проведено у фізіологічно стиглому зерні. Стандартом для ранньостиглих сортозразків був сорт Шахія, середньостиглих – сорт Гайдарська. Агронімічну стабільність визначали за формулою $A_s = 100 - V$ (коефіцієнт варіації); коефіцієнт гомеостатичності (НОМ) – як відношення середнього значення ознаки (X_{cp}) до коефіцієнта варіації (V).

Результати досліджень. Результати аналізу засвідчили, що вологість фізіологічно стиглого зерна сортів і ліній квасолі коливалася за роками від 8,2 до 13,0 % у ранньостиглих сортів, у середньостиглих – від 9,2 % до 14,8 % (табл.1). Зазначаємо, що для ранньостиглих сортів характерна менша кількість води у ньому. Майже усе зерно сортозразків, зібране за роки досліджень, відповідало вимогам ДСТУ 7160:2010 «Насіння овочевих, баштанних, кормових і пряно – ароматичних культур. Сортові та посівні якості», згідно з яким вологість насіння не повинна перевищувати 14%.

За статистичним аналізом, серед ранньостиглих сортозразків селекційні Б/н 05 та Б/н 16 і сорти реєстру Зіронька та Українка за вмістом вологості мали агронімічну стабільність 89,36-93,09 %, гомеостатичність 1,07-1,58. У групі середньостиглих сортозразків високими параметрами агронімічної стабільності – 89,21-94,58 % і гомеостатичності – 1,27-1,58 відзначились Б/н 01, Б/н 03, Б/н 06 і Б/н 10.

Вміст загального цукру у насінні зразків ранньостиглого сорто типу за роки досліджень змінювався від 4,07 до 6,01 % (табл.2). За цим показником виділено зразки місцевої селекції Б/н (05), Б/н (16) та сорт Українка – 5,50-5,89 %; 4,96-6,01 % та 5,82-5,67 % відповідно. За середнім показником у ранньостиглій групі кращими в порівнянні зі стандартом (сорт Шахія) були всі сортозразки, окрім сорту Зіронька та Білозерна 361.

Стандарт середньостиглих сортів Гайдарська відзначався високими показникам загального цукру (5,33-5,70 %). Перевищив його зразок Б/н (11) – 6,12-6,70 %, а сорти Б/н (06), Б/н (08), Б/н (09) були нарівні стандарту. За роки досліджень у сортів середньостиглого сорто типу кращими були – Б/н (08), Б/н (09), Б/н (11), Б/н (15), які рекомендовано використовувати як джерела для селекції.

Найбільш притаманно накопичення цукру в ранньостиглій групі сортозразкам – Б/н (05), Б/н (16) – 5,66 %, 5,50 %, та сортам реєстру Сюїта – 5,59 %; Українка – 5,76 % і Ксенія – 5,48 %. До стабільних зразків, які майже не реагували на умови вирощування, можна віднести - Б/н (05) з агрономічною стабільністю 96,36 % та сорти Сюїта – 96,56 %; Українка – 98,65 %; Ксенія – 96,78 %. Слід відмітити, що селекційний сортозразок Б/н (05) і сорти Сюїта; Українка; Ксенія, мають не тільки збільшений вміст цукрів, але і зберігають його у будь-яких умовах вегетації.

У групі середньостиглих сортозразків найвищу агрономічну стабільність – 97,07-98,69 % мали, Б/н (01), Б/н (12), які перевищували стандартний сорт Гайдарська.

Білок квасолі овочевої є головним цінним компонентом фізіологічно стиглого зерна та має високу біологічну цінність для організму людини, він засвоюється на 86 %. За роки досліджень вміст білка у зерні колекційних зразків квасолі овочевої обох груп стиглості коливався в межах від 18,02 до 25,40 % (табл. 3). У ранньостиглій групі перевищували стандарт за цим показником сорти Білозерна 361, Ксенія, Українка та зразки Б/н (05) і Б/н (16) з середнім значенням 20,75 %, 20,37 %, 22,34 %, 22,77 % і 20,62, % відповідно. Середньостиглі сортозразки за кількістю білка в зерні були кращими за стандартний сорт Гайдарська – 20,22-24,74 % проти 19,71 %.

За вмістом білка сорти Білозерна 361 та Українка, зразки Б/н (01), Б/н (03), Б/н (05), Б/н (06), Б/н (09), Б/н (11), Б/н (12) та Б/н (16) рекомендовано джерелами для селекції.

Високою гомеостатичністю (8,09-14,08) характеризувалися серед ранньостиглої групи сортозразки Б/н (05), Б/н (16) та сорти Українка, Ксенія. Високі показники агрономічної стабільності (96,04-97,57 %) між середньостиглими сортозразками мали Б/н (01), Б/н (03), Б/н (06), Б/н (09), Б/н (10), Б/н (12) і Б/н (15).

Крохмаль – цінна речовина у зерні квасолі овочевої, кількість якого за роки досліджень коливалася від 20,2 до 48, 5%

(табл. 4). При вмісті крохмалю у стандарту ранньостиглої групи 28,7%, сорти Білозерна 361 і Ксенія мали – 47,4 і 43,7% відповідно, у інших сортозразків – 29,8-34,4 %. У групі середньостиглих зразків істотні переваги над стандартом (32,4%) мали Б/н (06); Б/н (09); Б/н (12) – 42,4, 42,0 і 38,3 % відповідно.

Отже, за роки досліджень за вмістом крохмалю у зерні кращими були добори сортів: Білозерна 361, Ксенія, Українка, Зіронька, Б/н (05), Б/н (06), Б/н (09), Б/н (12).

У групі ранньостиглих форм за стабільністю вмісту крохмалю виділено сортозразок Білозерна 361 (НОМ – 19,48, агрономічна стабільність – 97,57 %). Перевищували стандарт (83,15 %) за агрономічною стабільністю сорт Ксенія – 95,55 % та Українка – 88,41 % .

Агрономічна стабільність у середньостиглих сортозразків коливалася від 71,24 до 98,20 %. Низькою реакцією на умови вирощування порівняно зі визначилися стандартом селекційні сортозразки: Б/н (01) – 98,02 %; Б/н (06) – 97,61 %; Б/н (08) – 97,04 % і Б/н (12) – 97,75 %.

Висновки. За високими хімічними показниками зерна квасолі у фізіологічній стиглості виділено:

- за вмістом загального цукру – зразки Б/н (05), Б/н (06), Б/н (08), Б/н (09), Б/н (11), Б/н (16), за агрономічною стабільністю – сорти Українка, Ксенія, Сюїта, зразки Б/н (12) і Б/н (01);

- за вмістом крохмалю – сорти Білозерна 361, Ксенія, Українка, Зіронька, сортозразки Б/н (05), Б/н (06), Б/н (09), Б/н (12). Зберігали свої параметри незалежно від умов року сорти Білозерна 361 та Ксенія, сортозразки Б/н (12), Б/н (06), Б/н (08) і Б/н (01);

- за підвищеним вмістом білка – сорти Білозерна 361, Українка, зразки Б/н (05), Б/н (16), Б/н (12), Б/н (09), Б/н (06), Б/н (11), Б/н (03) і Б/н (01),

- за гомеостатичністю – сортозразки Б/н (05) і Б/н (01).

За комплексом цінних корисних ознак найбільш цікавими є сортозразки Б/н (12), Б/н (01) та Б/н (06).

Виділені джерела рекомендовано для подальшої селекційної роботи щодо створення конкурентоздатних за хімічними показниками сортів квасолі звичайної овочевої.

Бібліографія.

1. Минюк П.М. Фасоль / П.М. Минюк – Минск: Ураджай, 1991. – 92 с.
2. Горова Т.К. Овочеві бобові культури / Т.К. Горова, М.О. Скляревський, О.В. Мельник, В.М. Стригун – К.: Урожай, 1993. – С. 10-11.
3. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов – М. : Агропромиздат, 1985. – 351 с.
4. Сучасні методи селекції овочевих культур / [під ред. Горової Т.К. і Яковенка К.І.] –Х.: 2001.– 644 с.
5. Декапрелевич Л.Л. Фасоль / Л.Л. Декапрелевич – М. : Колос. – 1965. – 95 с.
6. Грушко М.Ф. Овочеві горох і квасоля / М.Ф. Грушко. – К. : 1963. – 65 с.
7. Кретович В.Л. Биохимия зерна и продуктов его переработки / Е.Д. Казаков, В.Л. Кретович. – К. : Головне вид-во ВО Вища школа, 1980.
8. Пат. 77187 Україна, МПК С 13 В 5/ 00. Спосіб визначення цукрів в продукції з високим вмістом крохмалю/ Сайко О.Ю.; заявник та власник Інститут овочівництва і баштанництва Національної академії аграрних наук України.- у 2012 01436; заявл. 13.02. 2013; опубл. 11.02. 2013, Бюл. № 3.
9. Доспехов Б.А. Планирование полевого опыта и статистическая обработка его данных / Б.А. Доспехов. – М. : Агропромиздат, 1982. – 207 с.
10. Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения сухих веществ и влаги: ГОСТ 28561-90.- [Дата введения в действие-1991-07-01].- М.:ИПК Издательство стандартов, 2003. – 9 с. – (Межгосударственный стандарт).

Т.К. Гороя, О.Ю.Сайко

Изменчивость химического состава физиологически спелого зерна сортообразцов фасоли обыкновенной.

Резюме. Освещены результаты исследований химического состава физиологически спелого зерна в 21 сортообразце фасоли овощной и выделены стабильные образцы с высокими показателями белка, крахмала, влажности, сахара, рекомендуемые для использования в селекционной работе.

Т.К. Gorovaja, O.Yu. Sayko

The changeability of chemical composition of seed collection usual kidney bean vegetable.

Summary. The results of researches of chemical composition of physiologically ripe grain in the 21 collection samples kidney bean vegetable were brought up and stable standards were distinguished with high-performance of albumen, starch, humidity, sugar, witch are recommend to use in a plant-breeding work.

1. – Вологість зерна сортозразків квасолі звичайної, %

Сортозразок	2010р	2011р	2012р	X _{ср}	НОМ	As,%
Ранньостигла група						
Шахinya, st	9,4	12,0	10,8	10,7	0,89	87,88
Білозерна 361	9,2	12,0	10,8	10,7	0,81	86,83
Ксенія	8,2	13,0	10,0	10,4	0,45	76,68
Українка	10,5	11,4	13,0	11,6	1,07	89,12
Сюїга	9,7	12,8	12,7	11,7	0,78	84,99
Зіронька	10,2	12,0	11,7	11,3	1,32	91,47
Б/н (05)	10,1	12,5	11,6	11,4	1,07	89,36
Б/н (16)	10,1	10,9	11,6	10,9	1,58	93,09
НР ₀₅	1,2	1,3	1,3	-	-	-
Середньостигла група						
Гайдарська, st	9,7	12,1	11,6	11,1	0,98	88,63
Б/н (01)	14,8	14,2	12,0	13,7	1,27	89,21
Б/н (03)	13,8	14,3	12,8	13,6	2,43	94,40
Б/н (06)	9,8	11,0	10,7	10,5	1,76	94,05
Б/н (08)	10,3	14,3	13,0	12,5	0,77	83,72
Б/н (09)	15,2	12,0	11,8	13,0	0,89	85,32
Б/н (10)	14,5	14,3	13,1	14,0	2,58	94,58
Б/н (11)	9,2	12,0	11,7	11,0	0,78	85,98
Б/н (12)	15,3	11,5	12,3	13,0	0,85	84,63
Б/н (15)	9,5	13,0	13,0	11,8	0,69	82,92
НР ₀₅	1,2	1,3	1,3	-	-	-

2. – Вміст загального цукру зерна квасолі звичайної, %

Сортозразок	2010р	2011р	2012р	X _{ср}	НОМ	As,%
Ранньостигла група						
Шахія, st	5,41	4,94	5,31	5,22	1,10	95,26
Білозерна 361	5,50	5,05	5,33	5,29	1,23	95,71
Ксенія	5,68	5,37	5,38	5,48	1,76	96,78
Українка	5,82	5,78	5,67	5,76	4,27	98,65
Сюїта	5,76	5,38	5,62	5,59	1,63	96,56
Зіронька	5,20	4,07	5,16	4,81	0,36	86,67
Б/н (05)	5,50	5,58	5,89	5,66	1,55	96,36
Б/н (16)	4,96	5,53	6,01	5,50	0,58	90,44
НІР ₀₅	0,02	0,03	0,02	-	-	-
Середньостигла група						
Гайдарська, st	5,70	5,33	5,41	5,48	1,54	96,45
Б/н (01)	5,01	5,14	5,10	5,08	3,88	98,69
Б/н (03)	5,06	4,40	5,22	4,89	0,55	91,12
Б/н (06)	5,41	5,12	5,79	5,44	0,88	93,82
Б/н (08)	5,86	5,26	5,82	5,65	0,95	94,06
Б/н (09)	5,50	5,85	6,09	5,81	1,14	94,90
Б/н (10)	5,19	4,29	5,89	5,12	0,33	84,84
Б/н (11)	6,70	6,12	6,67	6,50	1,29	94,97
Б/н (12)	5,48	5,17	5,30	5,32	1,82	97,07
Б/н (15)	5,67	4,98	5,92	5,52	0,63	91,19
НІР ₀₅	0,02	0,03	0,02	-	-	-

3. – Вміст білка (N×6,25) у зерні квасолі звичайної, %

Сортозразок	2010р	2011р	2012р	X _{ср}	НОМ	As, %
Ранньостигла група						
Шахія, st	20,28	18,31	18,52	19,04	3,35	94,32
Білозерна 361	21,81	20,16	20,28	20,75	4,68	95,57
Ксенія	20,92	20,01	20,17	20,37	8,54	97,61
Українка	23,00	22,08	21,93	22,34	8,61	97,41
Сюїта	20,51	18,84	18,54	19,30	3,51	94,50
Зіронька	21,33	18,97	18,36	19,55	2,44	91,98
Б/н (05)	23,11	22,83	22,38	22,77	14,08	98,38
Б/н (16)	21,00	20,84	20,02	20,62	8,09	97,45
НІР ₀₅	0,68	0,66	0,63	-	-	-
Середньостигла група						
Гайдарська, st	21,0	19,11	19,02	19,71	3,47	94,33
Б/н (01)	25,4	24,58	24,23	24,74	10,19	97,57
Б/н (03)	24,1	23,76	22,47	23,44	6,39	96,33
Б/н (06)	22,10	20,98	21,11	21,40	7,47	97,14
Б/н (08)	21,60	19,19	19,88	20,22	3,3	93,86
Б/н (09)	23,50	22,17	22,37	22,68	7,17	96,84
Б/н (10)	21,50	20,43	20,17	20,70	6,08	96,59
Б/н (11)	24,60	21,12	20,07	21,93	2,03	89,19
Б/н (12)	21,2	19,84	19,78	20,27	5,12	96,04
Б/н (15)	19,0	18,22	19,02	18,86	7,7	97,57
НІР ₀₅	0,68	0,66	0,63	-	-	-

4. – Вміст крохмалю у зерні квасолі звичайної, %

Сортозразок	2010р	2011р	2012р	X _{ср}	НОМ	As,%
Ранньостигла група і						
Шахія, st	25,3	26,50	34,20	28,70	1,70	83,15
Білозерна 361	47,5	48,50	46,20	47,40	19,48	97,57
Ксенія	44,4	45,20	41,50	43,70	9,81	95,55
Українка	31,4	32,00	38,50	33,90	2,93	88,41
Сюїта	23,8	24,00	41,50	29,80	0,87	65,86
Зіронька	31,7	32,00	39,50	34,40	2,68	87,15
Б/н (05)	29,5	30,30	39,50	33,10	1,97	83,21
Б/н (16)	27,6	28,50	40,10	32,10	1,47	78,26
НІР ₀₅	3,1	3,2	3,6	-	-	-
Середньостигла група						
Гайдарська, st	31,1	32,9	33,1	32,4	9,51	96,6
Б/н (01)	33,9	35,2	34,2	34,4	17,42	98,02
Б/н (03)	24,8	20,2	32,6	25,9	1,07	75,77
Б/н (06)	42,2	43,5	41,5	42,4	17,71	97,61
Б/н (08)	33,3	35,2	34,9	34,5	11,63	97,04
Б/н (09)	42,6	45,2	38,1	42,0	4,90	91,44
Б/н (10)	31,9	32,0	34,1	32,7	8,59	96,2
Б/н (11)	29,7	26,7	44,8	33,7	1,17	71,24
Б/н (12)	37,4	38,5	39,1	38,3	17,04	97,75
Б/н (15)	19,5	20,3	42,3	27,4	0,58	52,72
НІР ₀₅	3,1	3,2	3,6	-	-	-