

УДК [631.527:635.657]:519.233.5

А.Є. Тітова, здобувач\*

Харківський національний аграрний університет ім. В.В. Докучаєва  
(Харків, Україна)

## КОРЕЛЯЦІЙНИЙ АНАЛІЗ ТА ЙОГО ВПЛИВ НА СЕЛЕКЦІЮ НУТУ

Проведено кореляційний аналіз між кількісними ознаками у семи видів нуту – *Cicer arietinum L.*, *C. Reticulatum Labizinsky.*, *C. Judaicum Boiss.*, *C. bijugum K.N. Rech.*, *C. Pinnatifidum Jaub.*, *C. chorassinicum (Bge) M. Pop.*, *C. Yamashitae Kitam* із застосуванням методу парних кореляцій. Установлено кореляційні зв'язки для подальшого успішного ведення селекційної роботи, визначено кореляційні зв'язки між господарсько цінними ознаками, для проведення подальших ефективних доборів. Проаналізовано важливість доборів за низкою показників продуктивності та адаптованості до умов середовища для проведення успішної селекційної роботи на покращання господарсько цінних ознак нуту.

**Ключові слова:** кореляційний зв'язок, висота рослини, висота кріплення нижнього боба, кількість бобів, кількість зерна з рослини, маса зерна з рослини, кількість зерна у бобі, маса 1000 зернин.

**Постановка проблеми.** Проведення ефективної селекційної роботи зі створення нових високопродуктивних сортів нуту з покращеним біохімічним складом і високою стійкістю до шкідливих організмів та адаптивністю до умов вирощування є запорукою збільшення обсягів вирощування цієї культури.

Для створення нового сорту необхідно перш за все вивчити основні елементи продуктивності на кращих сортах та їх вплив на врожайність.

**Викладення основного матеріалу.** Питання внутрішньосортової і міжсортової кореляції елементів продуктивності у нуту висвітлюються низкою провідних науковців [1,2]. Визначення механізмів взаємодії кореляційних зв'язків між ознаками продуктивності дає можливість встановлення загальних закономірностей у формуванні врожаю і виявлення цінного вихідного матеріалу, адже не завжди пряма оцінка необхідної ознаки дає вірогідний результат [3].

---

\* **Науковий керівник** – В.К. Пузік, доктор с.-г. наук, професор, чл.-кор. НААН України, заслужений діяч науки і техніки України.

Численні дослідження, проведені на зернобобових культурах щодо вивчення кореляційних зв'язків між компонентами продуктивності, свідчать про певні відміни взаємозалежності окремих з насінневою продуктивністю.

Дослідження показують суттєву залежність продуктивності від кількості бобів і зернин на рослині, а також кореляційний зв'язок між збільшенням кількості зернин на рослині за рахунок збільшення кількості бобів [4].

Така комплексна ознака як «кількість зерен з рослини» обумовлюється кількістю бобів і числом зерен у бобі. Число зерен у бобі може суттєво впливати на врожай зерна тільки за умов збереження кількості бобів на тому ж рівні [5]. Установлено позитивний зв'язок крупності зерна з продуктивністю, але проведені дослідження характеризують слабкий зв'язок маси 1000 зерен з насінневою продуктивністю [6].

Важливим етапом успішного ведення селекційної роботи є визначення кореляційних зв'язків між господарсько цінними ознаками, це дає можливість проведення ефективних доборів. Адже добір лише за одним із показників продуктивності чи адаптованості до умов середовища, може призвести до порушень генетичної системи та непрогнозованого результату з причин полігенності ознак.

Питанням вивчення у нуту взаємозв'язків між основними факторами, що є критеріями визначення господарської цінності сорту (продуктивність, тривалість вегетативного періоду, стійкість до основних хвороб і шкідників, хімічний склад тощо) присвячені численні наукові дослідження.

Визначено високу позитивну кореляційну залежність між такими господарськими ознаками, як «кількість гілок на рослині» та «кількість бобів на рослині», «маса 1000 зернин» і «урожайність» [7].

Інші наукові джерела містять інформацію щодо негативної кореляції маси 1000 зернин та урожайності, а також відсутності кореляційних зв'язків між кількістю бобів на рослині та урожайністю [8].

Ряд закордонних науковців вивчали питання аналізу мінливості урожаю насіння, фенологічних та фізіологічних ознак. Високі показники варіації спостерігалися за врожаєм насіння, кількістю бобів на рослині, масою 1000 насінин. Істотні позитивні кореляції визначені між такими показниками: маса насіння з рослини та кількість бобів на рослині. Відмічено корелювання урожаю насіння та фізіологічних показників таких, як площа листя, вміст хлорофілу та ін. [9].

Установлено позитивний кореляційний зв'язок між показником урожайності насіння та кількості листків на рослині, кількості насінин на рослині, маси 1000 насінин, вмісту хлорофілу [10].

Доведено високий вплив на урожай нуту показників «маса 1000 насінин», «висота рослини», «кількість бобів на рослині», «тривалість періоду до цвітіння та дозрівання» [2]. Аналіз літературних даних щодо питання дослідження кореляційних зв'язків між господарсько цінними ознаками нуту показав їх високу залежність від умов вирощування та особливостей сортів, що дає підстави для змістовного вивчення цього питання в умовах конкретного регіону.

Нами було досліджено кореляційні зв'язки між кількісними ознаками різних видів нуту із застосуванням методу парних кореляцій [11].

У виду *Cicer arietinum* L. сильні кореляційні зв'язки виявлені за ознаками «кількість бобів» та «кількість зерна з рослини» – коефіцієнт кореляції становив  $r = 0,82$ ; «висота рослини» та «висота кріплення нижнього бобу» – коефіцієнт кореляції  $r = 0,81$ ; «кількість бобів» та «маса зерна з рослини» – коефіцієнт кореляції  $r = 0,81$ . Середні кореляційні зв'язки встановлено між такими господарськими ознаками як «висота кріплення нижнього бобу» та «маса зерна з рослини» – коефіцієнт кореляції  $r = 0,69$ ; «висота кріплення нижнього бобу» та «кількість бобів» – коефіцієнт кореляції  $r = 0,61$ ; «висота кріплення нижнього бобу» та «кількість зерен з рослини» – коефіцієнт кореляції  $r = 0,61$ ; «висота рослини» та «маса зерна з рослини» – коефіцієнт кореляції  $r = 0,54$  (таблиця).

У виду *C. reticulatum* Labizinsky сильні позитивні кореляційні зв'язки між ознаками «кількість бобів» та «маса зерна з рослини» – коефіцієнт кореляції  $r = 0,94$ ; «маса 1000 зерен» і «маса зерна з рослини» – коефіцієнт кореляції  $r = 0,88$ ; «кількість бобів» та «маса 1000 зерен» – коефіцієнт кореляції  $r = 0,88$ ; «висота рослини» та «маса 1000 зерен» – коефіцієнт кореляції  $r = 0,81$ ; «висота кріплення нижнього бобу» та «маса 1000 зерен» – коефіцієнт кореляції  $r = 0,72$ ; «висота кріплення нижнього бобу» та «висота рослини» – коефіцієнт кореляції  $r = 0,70$ . Середні кореляційні зв'язки встановлено між ознаками: «кількість бобів» і «висота кріплення нижнього бобу» – коефіцієнт кореляції  $r = 0,69$ ; «висота рослини» та «кількість бобів» – коефіцієнт кореляції  $r = 0,67$ ; «висота рослини» та «маса зерна з рослини» – коефіцієнт кореляції  $r = 0,63$ ; «висота кріплення нижнього бобу» та «маса зерна з рослини» – коефіцієнт кореляції  $r = 0,64$ . Значні негативні кореляційні зв'язки спостерігаються між такими ознаками як: «кількість зерна з рослини» та «висота рослини» – коефіцієнт кореляції  $r = - 0,88$ ; «висота кріплення нижнього бобу» та кількість зерна з рослини» – коефіцієнт кореляції  $r = - 0,77$  (таблиця).

Вид *C. judaicum* Boiss має як сильні позитивні так і негативні кореляційні зв'язки практично за усіма вивченими кількісними ознаками колекційного матеріалу нуту. Виняток становить слабка

негативна кореляція між ознаками «кількість зерна у бобі» та «маса зерна з рослини» – коефіцієнт кореляції  $r = - 0,30$ . Середній кореляційний зв'язок установлений між ознаками «висота рослини» та «маса зерна з рослини» – коефіцієнт кореляції  $r = 0,52$  (таблиця).

У виду *C. Bijugum K.N. Rech* сильні кореляційні зв'язки виявлені за такими господарськими ознаками як: «висота кріплення нижнього бобу» і «маса 1000 зерен» – коефіцієнт кореляції  $r = 0,87$ ; «висота кріплення нижнього бобу» та «кількість бобів» – коефіцієнт кореляції  $r = 0,85$ ; «висота рослини» та «маса 1000 зерен» – коефіцієнт кореляції  $r = 0,84$ ; «кількість бобів на рослині» та «маса 1000 зерен» – коефіцієнт кореляції  $r = 0,80$ ; «маса зерна з рослини» і «маса 1000 зерен» – коефіцієнт кореляції  $r = 0,78$ ; «висота кріплення нижнього бобу» та «маса зерна з рослини» – коефіцієнт кореляції  $r = 0,72$ .

### Кореляційні зв'язки між кількісними ознаками різних видів нуту

Ознаки	ВР	ВКБ	КБ	КЗ	МЗ	КЗБ	М1000
<i>C. arietinum L.</i>							
ВР	-	0,81	0,45	0,11	0,54	-0,18	0,29
ВКБ		-	0,61	0,61	0,69	-0,21	0,23
КБ			-	0,82	0,81	0,22	-0,20
КЗ				-	0,52	0,48	0,28
МЗ					-	0,06	0,28
КЗБ						-	-0,45
М1000							-
<i>C. reticulatum Labizinsky</i>							
ВР	-	0,70	0,67	-0,88	0,63	-0,09	0,81
ВКБ		-	0,69	-0,77	0,64	0,15	0,72
КБ			-	-0,56	0,94	0,45	0,88
КЗ				-	-0,64	0,09	-0,74
МЗ					-	0,35	0,88
КЗБ						-	0,01
М1000							-
<i>C. judaicum Boiss</i>							
ВР	-	0,80	0,89	-0,86	0,52	-0,97	0,89
ВКБ		-	0,98	-0,97	0,85	-0,64	0,92
КБ			-	0,83	0,83	-0,75	0,97
КЗ				-	-0,88	0,71	-0,99
МЗ					-	-0,30	0,84
КЗБ						-	-0,76
М1000							-
<i>C. bijugum K.N. Rech.</i>							
ВР	-	0,59	0,67	-0,21	0,59	0,45	0,84
ВКБ		-	0,85	-0,73	0,72	-0,03	0,87

Продовження таблиці

КБ			-	-0,72	0,68	0,06	0,80
КЗ				-	-0,45	0,26	-0,45
МЗ					—	0,22	0,78
КЗБ						-	0,16
М1000							-
<i>C. pinnatifidum Jaub.</i>							
ВР	-	0,67	0,79	-0,57	0,38	-0,35	0,87
ВКБ		-	0,74	-0,71	0,34	0,04	0,78
КБ			-	-0,65	0,66	0,04	0,90
КЗ				-	0,09	0,37	-0,72
МЗ					-	0,32	0,52
КЗБ						-	-0,27
М1000							-
<i>C. chorassinicum (Bge) M. Pop</i>							
ВР	-	0,99	0,82	-0,90	0,80	0,26	0,95
ВКБ		-	0,86	-0,88	0,81	0,17	0,96
КБ			-	-0,86	0,51	-0,32	0,96
КЗ				-	-0,45	-0,11	-0,94
МЗ					-	0,35	0,64
КЗБ						-	-0,04
М1000							-
<i>C. yamashitae Kitam</i>							
ВР	-	0,83	0,87	-0,98	0,35	-0,44	0,91
ВКБ		-	0,97	-0,81	0,30	-0,28	0,91
КБ			-	-0,88	0,49	-0,14	0,98
КЗ				-	-0,50	0,28	-0,94
МЗ					-	0,68	0,62
КЗБ						-	-0,88
М1000							-

Примітка\*ВР – висота рослини, ВКБ – висота кріплення нижнього бобу, КБ – кількість бобів, КЗ – кількість зерна з рослини, МЗ – маса зерна з рослини, КЗБ – кількість зерна у бобі, М1000 – маса 1000 зернин

Середні кореляційні зв'язки виявлено між ознаками: «кількість бобів на рослині» та «маса зерна з рослини» – коефіцієнт кореляції  $r = 0,68$ ; «кількість бобів на рослині» та «висота рослини» – коефіцієнт кореляції  $r = 0,67$ ; «висота рослини» та «висота кріплення нижнього бобу» – коефіцієнт кореляції  $r = 0,59$ ; «висота рослини» та «маса зерна з рослини» – коефіцієнт кореляції  $r = 0,59$  (таблиця).

Під час аналізу кореляційних зв'язків виду *C. Pinnatifidum Jaub* встановлено сильні кореляційні зв'язки між ознаками «кількість бобів на рослині» та «маса 1000 зерен» – коефіцієнт кореляції  $r = 0,90$ ; «висота рослини» та «маса 1000 зерен» – коефіцієнт кореляції  $r = 0,87$ ; «висота кріплення нижнього бобу» та «маса 1000 зерен» – коефіцієнт кореляції  $r = 0,78$ ; «висота рослини» і «кількість бобів» –

коефіцієнт кореляції  $r = 0,79$ ; «висота кріплення нижнього бобу» та «кількість бобів» – коефіцієнт кореляції  $r = 0,74$ . Середній кореляційний зв'язок існує між ознаками «висота рослини» і «висота кріплення нижнього бобу» – коефіцієнт кореляції  $r = 0,67$  (таблиця).

У виду *C. chorassinicum* (Vge) M. Pop сильний кореляційний зв'язок встановлено між ознаками «висота рослини» та «висота кріплення нижнього бобу» – коефіцієнт кореляції  $r = 0,99$ ; «висота кріплення нижнього бобу» та «маса 1000 зерен» – коефіцієнт кореляції  $r = 0,96$ ; «кількість бобів» «маса 1000 зерен» – коефіцієнт кореляції  $r = 0,96$ ; «висота рослини» та «маса 1000 зерен» – коефіцієнт кореляції  $r = 0,95$ ; «висота рослини» та «висота кріплення нижнього бобу» – коефіцієнт кореляції  $r = 0,86$ ; «висота рослини» та «кількість бобів» – коефіцієнт кореляції  $r = 0,82$ ; «висота кріплення нижнього бобу» та «маса зерна з рослини» – коефіцієнт кореляції  $r = 0,81$ ; «висота рослини» та «маса зерна з рослини» – коефіцієнт кореляції  $r = 0,80$  (таблиця).

У виду *C. Yamashitae* Kitam встановлено сильні кореляційні зв'язки між ознаками: «маса 1000 зерен» і «висота рослини» – коефіцієнт кореляції  $r = 0,98$ ; «висота кріплення нижнього бобу» та «кількість бобів» – коефіцієнт кореляції  $r = 0,97$ ; «маса 1000 зерен» та «висота рослини» – коефіцієнт кореляції  $r = 0,91$ ; «маса 1000 зерен» та «висота кріплення нижнього бобу» –  $r=0,91$ ; «кількість насіння з рослини» –  $r = 0,91$ ; «висота рослини» та «кількість бобів» – коефіцієнт кореляції  $r = 0,87$ ; «висота рослини» та «висота кріплення нижнього бобу» – коефіцієнт кореляції  $r = 0,83$  (таблиця).

**Висновки.** Під час ведення селекційної роботи зі створення сортів з високою урожайністю необхідно добирати вихідний матеріал з великою кількістю бобів та зерна з рослини з високою масою зерна та за показником «висота кріплення нижнього бобу». Досліджені кореляційні зв'язки між ознаками дають можливість значного комбінування елементів урожайності у селекційній роботі.

У досліджених видів нуту встановлені сильні позитивні кореляційні зв'язки між ознаками «маса 1000 зерен» та «кількість бобів на рослині», «масою 1000 зерен» та «висотою рослин», «масою 1000 зерен» та «висотою кріплення нижнього бобу».

### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Babbar, A. and Patel, S.K. Correlation and path analysis in desi chickpea under Kymore Plateau Zone of Madhya Pradesh // J.N.K.V. Res. J. – 2005. – V. 39(1). – P. 47-51.

2. Hussain, B. Correlation and path coefficient analysis for various quantitative traits in Chickpea (*Cicer arietinum* L.). // Int J for Agro Vet & Med Sci, – 2012. – V.6(2). – P.97-106.

3. Sarvaliy V.M., Goyal S.N. Correlation and causation in chickpea (*Cicer arietinum* L.) // GAU. Res. J. –1994. – V. 20(1). – P. 66-69.

4. Amjad Ali M., Nobel Nawab N., Abbas A., Zulkiffa M., Sajjad M. Evaluation of selection criteria in *Cicer arietinum* L. using correlation coefficients and path analysis // Australian Journal of Crop Science. – 2009 – V. 3(2). – P. 65-70.

5. Sarvaliy V.M., Goyal S.N. Correlation and causation in chickpea (*Cicer arietinum* L.) // GAU. Res. J. –1994. – V. 20. (1). – P. 66-69.

6. Dasgupta T., Islam M.O., Gayen P. Genetic variability and analysis of yield components in chickpea // Ann. agric. res. –1992. – №13. – P. 157-160.

7. Heidarvand, L., Maali-Amiri, R., Naghavi, M.R., Farayedi, Y., Sadeghzadeh, B., Alizadeh, K., Physiological and morphological characteristics of chickpea accessions under low temperature stress. Russian Journal of Plant Physiology. – 2011. – V.58. – P.157-163.

8. Sathe B.V., Shinde S.S., Ladole K.O. Correlation coefficient studies in chickpea // J. Maharashtra agric. univ.–1993. – V.18. – P. 500.

9. Talebi, R., Fayaz, F. and Jelodar, N.A.B. Correlation and path coefficient analysis of yield and yield components of chickpea (*Cicer arietinum* L.) under dry land condition in the west of Iran. // Asian Journal of Plant Science –2007. – V. 6(7). – P. 1151-1154.

10. Yucel, D.O. and Anlarsal, A.E. Determination of selection criteria with path analysis in chickpea breeding. // Bulgarian J. Agril. Sci. –2010. – V. 16(1). – P. 42-48.

11. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б.А. Доспехов. – Москва: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

Стаття надійшла до редакції 08.11.2018 р.

**А.Е. Титова**, соискатель

Харьковский национальный аграрный  
университет им. В.В. Докучаева  
Харьков, Украина

### **Корреляционный анализ и его влияние на селекцию нута**

Проведен корреляционный анализ между количественными признаками у семи видов нута – *Cicer arietinum* L., *C. Reticulatum* Labizinsky., *C. Judaicum* Boiss., *C. bijugum* K.N. Rech., *C. Pinnatifidum* Jaub., *C. chorassinicum* (Bge) M. Pop., *C. yamashitae* Kitam с применением метода парных корреляций. Установлены

корреляційні зв'язи для подальшого успішного ведення селекційної роботи, визначені корреляційні зв'язи між господарсько цінними ознаками для проведення подальших ефективних відборів. Проаналізовано важливість відборів по ряду показників продуктивності і адаптованості до умов середовища для проведення успішної селекційної роботи на покращення господарських ознак нуту.

Встановлено механізм ведення селекційної роботи по створенню сортів з високою урожайністю, оснований на добір матеріалу з великою кількістю бобів і зерна з рослини, з високою масою зерна і по показнику «висота кріплення нижнього боба». Досліджені корреляційні зв'язи між ознаками, дають можливість значительного комбінування елементів урожайності в селекційній роботі.

В досліджуваних видах нуту встановлено сильні позитивні корреляційні зв'язи між ознаками «маса 1000 зерен» і «кількістю бобів на рослині», «маса 1000 зерен» і «висотою рослин», «маса 1000 зерен» і «висота кріплення нижнього боба».

**Ключові слова:** корреляційна зв'язь, висота рослини, висота кріплення нижнього боба, кількість бобів, кількість зерна з рослини, маса зерна з рослини, кількість зерна в бобі, маса 1000 зерен.

**A.E. Titova**, applicant

Kharkiv National Agrarian University Named after V.V. Dokuchayev  
Kharkiv, Ukraine

### **Correlation analysis and its impact on chick-pea breeding**

A correlation analysis was carried out between the quantitative traits in 7 types of chickpeas – *Cicer arietinum* L., *C. Reticulatum* Labizinsky., *C. Judaicum* Boiss., *C. bijugum* K.N. Rech., *C. Pinnatifidum* Jaub., *C. chorassinicum* (Bge) M. Pop., *C. yamashitae* Kitam using the method of pair correlations. Correlations have been determined for further successful breeding work, correlations between economically valuable traits have been determined, for further effective selection. The importance of the selection of a number indicators and adaptability to environmental conditions have been annualized for successful breeding work to improve the economic characteristics of chickpea.

A mechanism has been determined for conducting breeding work on the creation of varieties with high yields based on the selection of the source material with a large number of beans and grains from a plant, with a high grain mass, and by the height indicator of lower bean attachment. The correlation relationships between the characters has been investigated, which makes it possible to significantly combine the elements of yield in breeding work.

In the studied chickpea species, strong positive correlations were established between the signs of a mass of 1000 grains and the number of beans on a plant, a mass of 1000 grains and a height of plants, a mass of 1000 grains, and the height of attachment of the lower bean.

**Keywords:** correlation, height of a plant, height of attachment of a lower bean, number of beans, amount of grain from a plant, mass of grain from a plant, amount of grain in a bean, mass of 1000 grains.

\* Scientific supervisor – V.K. Puzik, Dr. S.-H. Sciences, Professor, Corr. NAAS of Ukraine, Honored Worker of Science and Technology of Ukraine.