

## Корелационен и path анализи на добива и някои негови компоненти при перспективни линии овес

Милка Димитрова-Донева\*, Тодорка Савова

Институт по земеделие – Карнобат

\*E-mail: [md\\_doneva@abv.bg](mailto:md_doneva@abv.bg)

### Резюме

Настоящото изследване е направено с цел да се определи връзката между добива и неговите компоненти и техните преки и косвени ефекти върху добива на зърно при перспективни линии зимен овес (*Avena sativa* L.). Проучването е проведено в Института по земеделие - Карнобат, за периода 2013-2015 г. и включва 10 нови перспективни линии, българска селекция. Опитът е заложен по блоковия метод при 4 повторения при площ от 10 м<sup>2</sup>. Отчетени са добив на зърно (kg/ha), брой на продуктивните стъбла на м<sup>2</sup>, височина на растението (cm), дължина на метлицата (cm), брой класчета в една метлица, брой зърна в една метлица, тегло на зърното от една метлица (g), маса на 1000 зърна (g). Биометричните измервания са извършени на 25 растения от всяко повторение. Данните са анализирани чрез подходящи статистически методи. Приложен е корелационен и path-коефициентен анализ. Корелационните коефициенти показват, че добивът на зърно значително и положително корелира с броя на продуктивните братя на м<sup>2</sup>, броя на зърната в една метлица и теглото на зърното от една метлица. Path-коефициентният анализ показва, че броят на зърната в метлица и теглото на зърното от една метлица са с най-голям положителен директен ефект върху добива на зърно.

**Ключови думи:** овес; добив; елементи на добива; корелационен анализ; path-коефициентен анализ

## Correlation and path analysis of grain yield and some of its components in perspective lines oat

Milka Dimitrova-Doneva\*, Todorka Savova

Institute of Agriculture – Karnobat

\*E-mail: [md\\_doneva@abv.bg](mailto:md_doneva@abv.bg)

### Abstract

Dimitrova-Doneva, M. & Savova, T. (2017). Correlation and path analysis of grain yield and some of its components in perspective lines oat. *Rasteniadvani nauki*, 54(5), 10-14 (Bg).

The present study was undertaken with the objective to determine the association between yield and its component characters and their direct and indirect effects on grain yield in perspective winter oat lines (*Avena sativa* L.). The study was conducted at the Institute of Agriculture, Karnobat, during the period 2013–2015 and included 10 new lines, Bulgarian selection. The experiment was carried out by blok method, in 4 repetitions, at the plot size of 10 m<sup>2</sup>. The following traits have been reported: grain yield ((kg/ha), panicle number per m<sup>2</sup>, panicle number per plant, height of plant (cm), number of spikelets per panicle, grain number per panicle, grain weight per panicle (g), 1000 grain weight (g). Biometric measurements were performed on 25 plants from each iteration. The data were analysed using appropriate statistical methods. The correlation analysis and path coefficient analysis were applied. The direct and indirect effects of the components of the grain yield were determined. Based on the results of this study, correlation coefficients revealed that grain yield significantly and positively correlates with panicle number per m<sup>2</sup>, grain number per panicle and grain weight per panicle. Path coefficient analysis in the

genotypes tested indicated that the grain number per panicle and grain weight per panicle had highest positive direct effect on the grain yield.

**Keywords:** oat; yield; yield elements; correlation analysis; Path coefficient analysis

## УВОД

За разпространението и утвърждаването на овеса като култура съществено значение има внедряването на високопродуктивни сортове. Добивът на зърно е резултат от редица сложни физиологични процеси, които взаимодействат помежду си през отделните етапи от онтогенезата на растенията (Dokuycu and Akcaуа, 1999). За селекцията по продуктивност важно значение има подборът на подходящ изходен материал с определени параметри на основните структурни елементи. За идентифициране на характеристиките, които се използват като критерии за подбор на изходни родителски форми, в помощ на селекционерите са корелационния и path-коэффициентния анализи. Получаването на информация за наличието на определени взаимовръзки между добива и неговите елементи, както и за преките и косвени ефекти върху неговото проявление дава възможност за повишаване ефективността на непряката селекция за подобряване на признака (Akhtar et al., 2011). Някои автори доказват наличието на пряка връзка между продуктивността и гъстотата на продуктивния стъблостой (Lorenцetti et al., 2006), а други установяват връзка с озърнеността, теглото на метлиците и масата на 1000 зърна (Moradi et al., 2005). В изследванията си Dokuycu and Akcaуа (1999) потвърждават, че варирането на корелациите зависи в значителна степен от особеностите на генотипа. В зависимост от генотипа се установяват различни по степен и вид корелационни зависимости между добива на зърно при овеса и неговите структурни елементи (Dewey and Lu, 1959).

Целта на това изследване е да се определи взаимовръзката, преките и косвените ефекти на някои компоненти на добива при перспективни линии зимен овес.

## РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

В Таблица 1 са представени данните от морфологичния анализ на структурните елементи

на добива при изпитваните линии зимен овес. Установява се средно ниво на вариране на параметрите на основните показатели, което подчертава слабото генетично разнообразие между линиите. Анализът показва, че стойностите за вариационния коефициент са в границите между 8,07% и 14,67%. Относително най-вариабилни за периода на изследването са признаците: дължина на класа (14,05%), брой класчета в една метлица (14,67%) и брой продуктивни стъбла на м<sup>2</sup> (13,91%), което е свързано с различните потенциални възможности за добив и с реакцията на линиите към условията на средата. Най-слабо вариабилни през проучвания период са признаците: височина на растението, тегло на зърното в метлица и масата на 1000 зърна. Това показва отсъствието на голямо разнообразие по тези показатели сред изпитваните линии.

За установяване на връзката между добива и основните му елементи, е приложен корелационен анализ (Табл. 2). Резултатите показват, че добивът на зърно е в доказана значителна корелация с теглото на зърното в една метлица (0,6962), с броя на зърната в една метлица (0,5837) и с броя на продуктивните стъбла на м<sup>2</sup> (0,5575). В недоказана умерена до слаба корелация е с дължината на метлицата (0,4107), с броя на класчета в една метлица (0,4090), с масата на 1000 зърна и с височината на растенията. Подобни резултати за повечето показатели с различна степен на корелация съобщават Muhammad et al. (2016), Krishna et al. (2014), Nirmalakumar (2013), а Kumar et al. (2016) установяват и положителна корелация на добива с масата на 1000 зърна (0,183), докато в нашето изследване тя е положителна, но недоказана.

Положителната корелация на добива с броя на метлиците на растение, респективно с броя на метлиците на м<sup>2</sup>, с теглото на зърното от една метлица и с броя на зърната в метлица кореспондира с резултатите получени от Moradi et al. (2005) и Krishna et al. (2014), които акцентират върху теглото на зърното от една метлица и броя на продуктивните стъбла на растение като компоненти, определящи в голяма степен до-

**Таблица 1.** Структурни елементи на добива при изпитваните линии зимен овес**Table 1.** The structural elements of the yield in the testing lines winter oat

Добив на зърно/ Grain yield, kg/ha	Брой метлици/ Number of fertile panicle, m <sup>2</sup>	Височина растение/ Plant height, cm	Дължина метлица/ Spike length, cm	Бр. класчета в метлица/ Spikelet number per panicle	Бр. зърна в метлица/ Grain number per panicle	Тегло на зърното в метлица / Grain weight per panicle, g	Маса на 1000 зърна/ 1000 grain weight, g
5200	775	131	22.2	37.2	70	2.42	28.5
5900	525	127	25.7	49.1	90.3	2.76	29.5
5500	675	131	20.3	29.1	66.7	2.36	36
5280	735	120	19.2	38.3	70.2	2.36	33.5
5230	875	124	22.3	41	77.1	2.36	30
5100	680	99	16.6	37.4	73.1	2.63	33
4850	580	118	20.7	41.7	71.7	2.05	28.5
5390	725	129	18	44.8	59.8	2.07	29.5
5380	705	121	20.1	34.9	68.3	2.26	30
5440	800	124	16.3	44.1	66.6	1.95	25
5100	660	109	17.7	33	63.3	2.24	34
5306	703.2	121.2	19.9	39.1	70.6	2.3	30.7
4850	525.0	99.0	16.3	29.1	59.8	2.0	25.0
5900	875.0	131.0	25.7	49.1	90.3	2.8	36.0
27.0454	97.0808	9.7757	2.7985	5.7431	8.0294	0.2421	3.1326
8.1545	29.4900	2.9474	0.8437	1.7306	2.4209	0.0730	0.9445
6.00	13.91	8.07	14.05	14.67	11.37	10.46	10.21

**Таблица 2.** Корелационни коефициенти между добива и неговите компоненти при овеса**Table 2.** Correlation coefficients among the traits of yield in winter oat varieties

	Y*	x <sub>1</sub>	x <sub>2</sub>	x <sub>3</sub>	x <sub>4</sub>	x <sub>5</sub>	x <sub>6</sub>	x <sub>7</sub>
x <sub>1</sub>	0.5575	1.0000						
x <sub>2</sub>	0.1113	0.5792	1.0000					
x <sub>3</sub>	0.4107	0.2945	0.4627	1.0000				
x <sub>4</sub>	0.4090	-0.1339	0.1974	-0.2873	1.0000			
x <sub>5</sub>	0.5837	0.4621	0.0305	0.7581	0.5623	1.0000		
x <sub>6</sub>	0.6962	0.5600	0.3640	0.5111	0.4921	0.8342	1.0000	
x <sub>7</sub>	0.2191	0.2052	0.2050	-0.0854	0.3680	-0.2300	0.2901	1.0000

\*Y - Добив зърно/Grain yield; x<sub>1</sub> - Брой на продуктивните стъбла на m<sup>2</sup> /Number of fertile tillers/m<sup>2</sup>; Височина на растението/Plant height; x<sub>3</sub> -Дължина на класа/Spike length; x<sub>4</sub> - Брой класчета в 1 метлица/Spikelet number per panicle; x<sub>5</sub> - Брой зърна в 1 метлица/Grain number per panicle; x<sub>6</sub> - Тегло на зърното от 1 метлица (g) / Grain weight per panicle (g); x<sub>7</sub> - Маса на 1000 зърна/1000 Grain weight (g)

бива на зърно и считат, че едновременно им увеличаване може да доведе до по-ефективно повишаване на добива на семена.

В нашето изследване се наблюдава положителна корелация между броя на метлиците и теглото на една метлица (0,5600), която е в съответствие с резултатите на Benin et al. (2003) и Lorencetti et al. (2006).

Броят на зърната от една метлица е важен структурен елемент, който често се използва в селекционните програми като критерий за повишаване на продуктивността. В нашето изследване този показател е с доказана положителна корелация с теглото на зърното от един клас (0,8342), с броя на класчетата в метлица (0,5623), с дължината на класа (0,7581). Положителната корелация между тези показатели предполага, че подобряването на един от тях ще доведе до подобряване и на другите. Siloriya et al. (2014) докладва за положителна корелация между броя на зърната в една метлица и теглото на зърното в една метлица и за положителна, но недоказана между дължината на метлицата и теглото на зърното в една метлица. Krishna et al. (2014) и Kumar (2015) докладват за подобни резултати, които частично отговарят на нашите. Dyulgerova (2012) съобщава за подобни корелации при ечемика.

Path-коефициентният анализ разкрива по-реална картина за връзката на компонентите с добива и между тях. Той показва дали свързването на всеки отделен показател с добива се дължи на неговия директен ефект върху добива или е следствие от косвените му ефекти чрез другите компоненти. По този начин установяването на

path-коефициента е от съществено значение за едновременно подобряване на тези елементи и ефективността на селекцията.

В настоящото изследване path-анализът се прави въз основа на фенотипната корелация. Резултатите са представени в Таблица 3. Висок директен ефект показва броят на зърната в метлица (0,418), следван от показателите тегло на зърното от една метлица (0,223), брой на метлиците от м<sup>2</sup> и маса на 1000 зърна (0,1889), които имат най-висок принос за нарастване на добива. Незначителен, но положителен ефект върху добива оказва височината на растението. С негативен директен ефект са дължината на метлица (-0,081) и броя на класчетата в една метлица (-0,027). При повечето компоненти (с изключение на броя на класчетата и дължината на метлицата) се наблюдава положителен директен ефект и положителна корелация с добива. Косвените ефекти на тези показатели чрез броя на зърната и чрез теглото на зърното в метлица са положителни и значителни, което вероятно е причина за позитивната им корелация с добива и трябва да бъдат взети под внимание при определяне на критериите за подбор. Корелационният коефициент на масата на 1000 зърна е почти равен на директния му ефект, при което корелацията обяснява истинската връзка.

## ИЗВОДИ

Добивът на проучваните селекционни материали показва доказана положижелна корелация

**Таблица 3.** Директен и косвен ефект от компонентите на добива при овеса.

**Table 3.** Direct and indirect effects the traits on yield of winter oat varieties

	Признаци/ Traits	Пряк ефект/ Direct effect	Косвен ефект/Indirect effect						
			x <sub>1</sub>	x <sub>2</sub>	x <sub>3</sub>	x <sub>4</sub>	x <sub>5</sub>	x <sub>6</sub>	x <sub>7</sub>
1.	x <sub>1</sub>	0.213003		0.007877	-0.02386	0.003602	0.193158	0.12499	0.03877
2.	x <sub>2</sub>	0.0136	0.0079		-0.0375	-0.0053	0.0127	0.0812	0.0387
3.	x <sub>3</sub>	-0.081	0.0627	0.0063		0.0077	0.3170	0.1141	-0.0161
4.	x <sub>4</sub>	-0.0269	0.0036	-0.0053	0.0233		0.2350	0.1098	0.0692
5.	x <sub>5</sub>	0.418	0.0984	0.0004	-0.0614	-0.0151		0.1862	-0.0435
6.	x <sub>6</sub>	0.2232	0.1198	0.0050	-0.0414	-0.0132	0.3487		0.0548
7.	x <sub>7</sub>	0.1889	0.0618	0.0028	0.0069	-0.0099	-0.0961	0.0648	

ция с броя на продуктивните братя на  $m^2$ , броя на зърната в една метлица и теглото на зърното от една метлица. С path-коефициентния анализ се установи, че броят на зърната в една метлица, теглото на зърното от една метлица и броя на продуктивните братя на  $m^2$  са с положителен директен ефект върху добива на зърно и могат да се използват като критерии за подбор за повишаване на продуктивността при овеса.

## ЛИТЕРАТУРА

- Akhtar, N., Nazir, M. F., Rabnawaz, A., Mahmood, T., Safdar, M. E., Asif, M., & Rehman, A.** (2011). Estimation of heritability, correlation and path coefficient analysis in fine grain rice (*Oryza sativa* L.). *The Journal of Animal & Plant Sciences*, 21(4), 660-664.
- Benin, G., Carvalho, F., Oliveira, A., Machioro, V., Lorencetti, C., Kurek, A., ... & Simoni, D.** (2003). Estimativas de correlações e coeficientes de trilha como critérios de seleção para rendimento de grãos em aveia. *Current Agricultural Science and Technology*, 9(1), 9-16.
- Dewey, D. R., & Lu, K.** (1959). A correlation and path-coefficient analysis of components of crested wheatgrass seed production. *Agronomy Journal*, 51(9), 515-518.
- Dokuyucu, T., & Akkaya, A.** (1999). Path coefficient analysis and correlation of grain yield and yield components of wheat (*Triticum aestivum* L.) genotypes. *Rachis: Barley and Wheat Newsletter*, 18(2), 17-20.
- Dyulgerova, B.** 2012. Correlations between grain yield and yield related traits in barley mutant line. *Agricultural Science and Technology*, 4(3), 208-210.
- Lorencetti, C., Carvalho, F. I. F. D., Oliveira, A. C. D., Valério, I. P., Hartwig, I., Benin, G., & Schmidt, D. A. M.** (2006). Aplicability of phenotypic and canonic correlations and path coefficients in the selection of oat genotypes. *Scientia Agricola*, 63(1), 11-19.
- Krishna, A., Ahmed, S., Pandey, H. C., & Kumar, V.** (2014). Correlation, path and diversity analysis of oat (*Avena sativa* L.) genotypes for grain and fodder yield. *Journal of Plant Science and Research*, 1(2), 110.
- Muhammad, T., Tanoli, Z., Alil, S., Khan, N., Rab-bani, M., Khan, S., Khan, S. M., Naveed, K.** (2016). Estimation of genetic diversity among oat genotypes through agro-morphological traits. *International Journal of Biosciences*, 9(5), 35-44.
- Moradi, M., Rezai, A., & Arzani, A.** (2005). Path analysis for yield and related traits in oats. *JWSS-Isfahan University of Technology*, 9(1), 173-180.
- Nirmalakumari, A., Sellammal, R., Thamotharan, G., Ezhilarasi, T., & Ravikesavan, R.** (2013). Trait association and path analysis for grain yield in oat in the western zone of Tamil Nadu. *International Journal of Agricultural Science and Research (IJASR)*, 3(2), 309-316.
- Kumar, P., Phogat, D. S. & Pumari, P.** (2016). Correlation and path coefficient analysis studies in oat (*Avena sativa* L.). *Forage Research*, 42(3), 198-200.
- Kumar, P.** (2015). Characterization of oat genotypes for morphological & yield traits. PhD Thesis.
- Siloriya, P. N., Rathi, G. S., & Meena, V. D.** (2014). Relative performance of oat (*Avena sativa* L.) varieties for their growth and seed yield. *African Journal of Agricultural Research*, 9(3), 425-431.

---

Статията е докладвана на научна конференция "Иновации в аграрната наука за ефективно земеделие", организирана със съдействието на ФНИ по Договор ДПМНФ № 01/31 от 17.08.2017 г.