



Списание за наука

„Ново знание“

ISSN 2367-4598 (Online)

Академично издателство „Талант“

Висше училище по агробизнес и развитие на  
регионите - Пловдив

New Knowledge

Journal of Science

ISSN 2367-4598 (Online)

Academic Publishing House „Talent“

University of Agribusiness and Rural Development -  
Bulgaria

<http://science.uard.bg>

## STUDY OF THE RELATIONSHIPS BETWEEN QUANTITATIVE CHARACTERS BY *PATH*-ANALYSIS IN *SECALE CEREALE*

**Evgenia Valchinova**

*Institute of Plant Genetic Resources “Konstantin Malkov”, Sadovo, Bulgaria*

**Abstract:** The aim of the present study is the preparation of a complex evaluation of rye specimens from the National Collection in the phase “ear formation” with a view to their future use and conservation. The experimental work was conducted in the period 2009-2012. 54 specimens were objects of research. The study was conducted in the experimental field of the Institute of Plant Genetic Resources (IPGR) – the town of Sadovo. By the parameter  $P_0$ , the mathematical data processing was determined by the influence of unspecified factors ( $P \leq 0,15$ ) by the formula  $P_0 = \sqrt{1 - (P_1^2 + P_2^2 + \dots + P_{n-1}^2 + 2P_1P_{2r12} + \dots + 2P_{n-2}P_{n-1r_{n-1,n-2}})}$ , where  $P_j$  ( $j = 1, 2, \dots, n-1$ ) - Path the coefficients of the individual signs;  $r_{ji}$  ( $i = 1, 2, \dots, n-1, j = 2, 3, \dots, n$ ) - coefficient of correlation between the signs.

**Keywords:** *Secale cereal*, rye, path analysis.

## ПРОУЧВАНЕ ЗАВИСИМОСТИТЕ МЕЖДУ КОЛИЧЕСТВЕНИТЕ ПРИЗНАЦИ ЧРЕЗ *PATH*-АНАЛИЗ ПРИ *SECALE CEREALE*

**Евгения Вълчинова**

*Институт по растителни генетични ресурси „Константин Малков“ – Садово*

**Резюме:** Целта на настоящето изследване е комплексна оценка на образците рж от Националната колекция във фаза изкласяване с оглед на тяхното бъдещо използване и опазване. Научноизследователската работа е проведена през периода

2009-2012 година. Обект на проучване са 54 образци. Проучването беше извършено в опитното поле на Института по растителни генетични ресурси (ИРГР) – град Садово. Чрез показателя  $P_0$ , с математическата обработка на данните беше определено влиянието на неотчетените фактори ( $P \leq 0,15$ ) по формулата  $P_0 = \sqrt{1 - (P_1^2 + P_2^2 + \dots + P_{n-1}^2 + 2P_1P_2r_{12} + \dots + 2P_{n-2}P_{n-1}r_{n-1,n-2})}$ , където  $P_j$  ( $j = 1, 2, \dots, n-1$ ) са Path коефициентите на отделните признаци;  $r_{ji}$  ( $i = 1, 2, \dots, n-1; j = 2, 3, \dots, n$ ) е коефициент на корелация между признаците.

**Ключови думи:** *Secale cereal*, ръж, Path анализ.

## ВЪВЕДЕНИЕ

Ръжта принадлежи към сем. *Poaceae*, подсем. *Pooideae*, род *Secale* (Киряков, 1999). Ръжта е втората по значение след пшеницата хлебна култура. Тя е една от основните култури, подходящи за условията на биологично земеделие, което до 2015 година ще заеме 20-25% от производството в Европа. Няма друга житна култура, която може да се отглежда с оскъдни средства и едновременно да даде удовлетворяващ добив (Gerdes, 2002; Gerbhardt, 2002).

При ръжта, независимо от метода на създаването му, сортът е сложна популация. Биотиповете, които влизат в състава ѝ, се отличават по биологични, морфологични признаци и свойства. Според посоката на селекционната цел изменчивостта се използва за нови или за подобряване на съществуващите сортове (Пугач и Гимадеева, 1982; Кобылянский, 1982). Сорт „Милениум“ е създаден на базата на междупопулационната изменчивост на комплекс от количествени признаци (Антонова, 2003; Mangova and Antonova, 2003). Проучването на генетичния фонд от ръж е базата, която ще окаже влияние върху изграждането на една бъдеща национална селекционна програма. Изучаването на създадени и адаптирани към местните условия образци, както и интродуцирани материали, е предпоставка за разширяване на възможностите за създаване на изходен материал за селекция. Проучването им позволява по-ефективна работа с тях и целенасоченото им включване в селекционния процес.

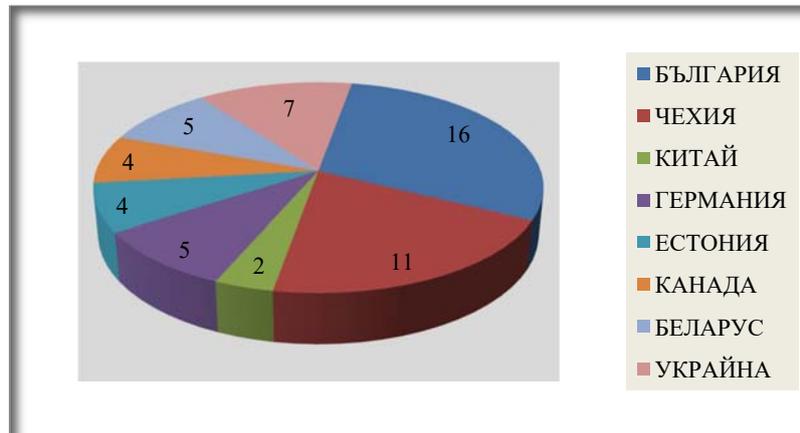
Целта на настоящото проучване беше да се установят чрез *Path*-анализ зависимости между количествени признаци при ръжта и тяхното пряко и косвено влияние върху продуктивността.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Научноизследователската работа е проведена през периода 2009-2012 година. Обект на проучване са 54 образци - 16 броя образци събрани от експедиции в страната и 38 броя образци, получени от чужбина (фиг. 1). Проучването беше извършено в опитното поле на Института по растителни генетични ресурси (ИРГР) – град Садово върху канелено-горски почви. За стандарт беше използван българският сорт „Милениум“ (настоящ стандарт в ИАСАС). Сорт Данае е използван като бивш 30-годишен стандарт за страната.

Опитът беше заложен по блоков метод на 1,2 m<sup>2</sup> отчетна площ в 3 повторения. Сеитбена норма беше изчислена на базата на 500 к.с/ m<sup>2</sup>.

Във фаза изкласяване бяха измервани по 10 предварително маркирани растения от образец в три повторения. Оценката на влиянието на изпитаните образци е направена на базата на следните биометрични показатели: височина на растенията (cm); дължина на горното междувъзлие (cm); разстояние от флаговия лист до класа (cm); дължина на долното междувъзлие (cm); брой на стъблените възли; листна площ на флаговия и подфлаговия лист (cm<sup>2</sup>).



**Фигура 1.** Колекция ръж  
**Figure 1.** Collection rye

*Path*-коефициентният анализ позволява отделянето на директния и индиректния ефект върху добива и дава реалистична картина за връзките между отделните показатели. Този факт спомага изключително много селекционния процес (Sumathi et al., 2007).

С помощта на статистическа програма SPSS 13.0 for Windows бяха установени фенотипните корелации и *Path*-коефициентите между елементите на добива на зърно от едно растение. Косвените ефекти върху добива представляват разликата между фенотипните корелации и преките ефекти на отделните признаци (Martinov, 1978).

Чрез показателя  $P_0$ , с математическата обработка на данните беше определено влиянието на неотчетените фактори ( $P \leq 0,15$ ) по формулата

$$P_0 = \sqrt{1 - (P_1^2 + P_2^2 + \dots + P_{n-1}^2 + 2P_1P_2r_{12} + \dots + 2P_{n-2}P_{n-1}r_{n-1,n-2})}$$

където  $P_j$  ( $j = 1, 2, \dots, n-1$ ) а *Path* коефициентите на отделните признаци;

$r_{ji}$  ( $i = 1, 2, \dots, n-1; j = 2, 3, \dots, n$ ) - коефициент на корелация между признаците.

## РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

*Path*-коефициентният анализ дава по-реалистична картина за връзките между директните и индиректни ефекти върху добива от корелационния анализ (Sodavadiya et al., 2009; Георгиев и др., 2012).

От данните в таблица 1 се вижда, че височината на растението е с висок отрицателен пряк ефект върху добива на зърна от растение ( $P_1 = -0,450$ ). Директното влияние на дължината на горното междувъзлие е с незначителна стойност ( $P_2 = -0,039$ ). Негативното влияние на този показател се обяснява чрез косвеното влияние на височината на централното стъбло, изразено чрез фенотипната корелация  $r_{1,n-1}$  и разстоянието от флаговия лист до класа  $r_{3,n-1}$  (фиг. 2). Косвено тези два показателя понижават добива на семе от едно растение.

**Пряк ефект  $P = -0,039$**

**Косвен ефект  $r_{2/3} = -0,265$**

**Косвен ефект  $r_{12/6} = -0,0743$**

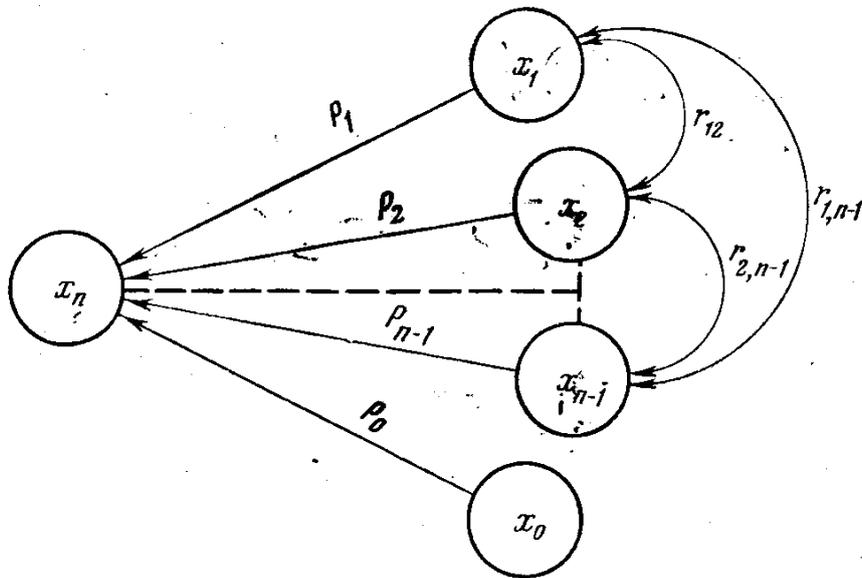
**Фенотипна корелация  $r = 0,3486$**

Отрицателното влияние на разстоянието от флаговия лист до класа се обяснява отново чрез косвеното влияние на височината на стъблото. В тази фаза силно влияние върху добива на зърна показват площта на флаговия и подфлаговия лист, съответно  $P_6 = -0,445$  и  $P_7 = 0,366$ . Докато прекият ефект на площта на флаговия лист е с

отрицателна стойност, то прякият ефект на площта на подфлаговия лист е с положителна стойност. Този интересен факт се обяснява чрез косвения ефект на дължината на горното междувъзлие и разстоянието от флаговия лист до класа, изразено чрез фенотипни корелации  $r_{2,n-1}$  и  $r_{3,n-1}$

**Пряк ефект  $P = -0,445$**   
**Косвен ефект  $r_{2/7} = -0,307$**   
**Фенотипна корелация  $r = -0,091$**

**Пряк ефект  $P = 0,366$**   
**Косвен ефект  $r_{2/8} = -0,373$**   
**Фенотипна корелация  $r = -0,0984$**



**Фигура 2.** Пряко и косвено влияние върху добива от зърна от едно растение  $X_1$ . Височина на растението,  $X_2$ . Дължина на горно междувъзлие, разстоянието между флаговия лист и класа  $X_{n-j}$ ,  $X_0$  Неотчетените влияния, Добив на зърно от едно растение

**Таблица 1.** Пряко и косвено влияние между елементите на добива и добива на едно растение във фаза изкласяване

	Височина на растението, cm	Дължина на горно междувъзлие, cm	Разстояние от флаговия лист до класа, cm	Дължина на долно междувъзлие, cm	Брой стъблени възли	Листна площ на флагов лист, cm <sup>2</sup>	Листна площ на под флагов лист, cm <sup>2</sup>	Общ косвен ефект	Фенотипни корелационни коефициенти
Височина на растението	<b>-0.450912842</b>	-0,023035069	-0,0437669	0,033973	0,00578	0,074701	0,05512	0,1028	-0,34814
Дължина на горно междувъзлие, cm	-0,265796669	<b>-0.039078022</b>	-0,0743723	0,01697	0,00275	-0,063239	0,074164	-0,3095	-0,3486
Разстояние от флаговия лист до класа, cm	-0,233502167	-0,034387183	<b>-0.0845176</b>	0,017905	0,00264	-0,074215	0,064887	-0,2567	-0,34119
Дължина на долно междувъзлие, cm	-0,203279095	-0,008799906	-0,0200814	<b>0.075359</b>	0,0017	0,047113	-0,003271	-0,1866	-0,11126
Брой стъблени възли	-0,347484059	-0,014328999	-0,0297073	0,017112	<b>0.0075</b>	0,116164	0,011661	-0,2466	-0,23908
Листна площ на флагов лист, cm <sup>2</sup>	0,075666517	-0,005551411	-0,0140905	-0,007976	-0,00196	<b>-0.445159</b>	0,307737	0,3538	-0,09133
Листна площ на под флагов лист, cm <sup>2</sup>	-0,067802014	-0,007906179	-0,0149605	-0,000672	0,00024	-0,373711	<b>0.366572</b>	-0,4648	-0,09824

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведеният *Path*-коэффициентен анализ дава по-реалистична картина за връзките между директните и индиректни ефекти върху добива. По-високопродуктивни са образците с ниско стъбло, с късо горно междувъзлие и по-малко разстояние от флаговия лист до класа. Съчетаването на тези белези в една форма е труден процес. Пред селекцията трябва да стои задачата да успеят да съчетаят тези показатели като се намери разумен компромис. Получените резултати биха могли да бъдат основа при определяне на по-перспективни образци ръж.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Антонова Н., 2003. Зимна ръж сорт Милениум. Юбилейна научна сесия 120 години земеделска наука в Садово 21-22 май. Научни доклади. т.1; 92-95.
2. Георгиев С., С. Стаматов, М. Дешев, 2012. Преценка на селекционните критерии при сусама (*Sesamum indicum* L) чрез използване на фенотипните корелационни коефициенти и path анализа. Аграрни науки 10. 71-75
3. Киряков, И. К., 1999. Систематика на растенията. Пловдив, 269-274.
4. Кобылянский В. Д., 1982. Рожь: Генетические основы селекции. М. Колос
5. Пугач Н. Г., Л. С. Гимадеева, 1982. Внутрипопуляционная изменчивость качества зерна озимой ржи. Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. Т. 73. В?п. 1: 66-69.
6. Gerbahardt, E., 2002. The European 7 Rye Research and Development Network Proceeding of EU/ICC Cereal Conference, Vienna. Austria.
7. Gerdes, J., 2002. Rye-sustainable and eco-friendly. Proceeding of EU/ICC Cereal Conference, Vienna. Austria.
8. Mangova M., N. Antonova, 2003. Technological Quality and Nutrient Value of Rye Cultivar „Millennium,,. 10 th Yugoslav Congress of Nutrition. Belgrade 16-19 October. Journal „Hrana i Ishrana”. Belgrade. Serbia. Vol. 44. 1-2; 22-24.
9. Martinov N., 1978. Primenenie putevogo I diskriminantogo analizov dlya ozhenki selekzhionnoy znachimosti komponentov urojaya. Genetika kolichestvennih priznakov selskohazaystvenih rastenii. Akademiya nauk SSSR, Izdatelstvo Nauka, Moskva, 52-57.
10. Sodavadiya, PR, MS Pithia, JJ Savaliya, AG Pansuriya, VP Korat, 2009. Studies on characters associaton and path analysis for seed yield and its components in pigeonpea (*Cajanus cajan* L. Millsp.).- Legume Res 32:203-205
11. Sumathi P, V. Muralidharan, N. Manivannan, 2007. Trait association and path coefficient analysis for yield and yield attributing traits in sesame (*Sesamum indicum* L).- Madras Agric J 94:174-178.