



## **БИОЛОГИЧЕН ИЗНОС НА ХРАНИТЕЛНИ ЕЛЕМЕНТИ С ДОБИВА НА ЗЕЛЕН ГРАХ**

**ДИМИТЪР ЧОЛАКОВ – АГРАРЕН УНИВЕРСИТЕТ - ПЛОВДИВ**

## **BIOLOGICAL EXPORT OF NUTRIENT ELEMENTS BY THE YIELD OF GARDEN PEAS CULTIVARS**

**DIMITAR CHOLAKOV – AGRICULTURAL UNIVERSITY – PLOVDIV**

### **Abstract**

The biological export of nutrient elements – N, P and K by the yield of garden peas cvs. Iskar, Pulpudeva, Mira, Vjatovo, Wolf, Skinado and Undine in the course of three years on meadow slightly solonchate soil was studied.

The quality of nutrient substances taken up from the soil depended on the cultivar and in the case of an yield of fruits from 9510 to 12560 kg/ha varied within the range of 155,2-204,2 kg/ha N; 38,0-60,0 kg/ha P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> and 93,7-139,9 kg/ha K<sub>2</sub>O. Highest quantity of nitrogen were taken up by cv. Mira, phosphorus – by cv. Vjatovo and potassium – by cv. Skinado.

An average of 16,33 kg N, 4,65 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> and 10,88 kg K<sub>2</sub>O were necessary for the formation of 1 t production by the cultivars studied.

### **УВОД**

Количеството и съотношението на основните хранителни елементи използвани за торене на зеленчуковите култури имат съществено значение за получаване на високи и качествени добиви. Интензификацията на зеленчукопроизводството е тясно свързано с оптимизирането и програмирането на хранителният режим на растенията, базиращо се на съвременното внасяне на определени количества минерални торове, съобразно биологичните особености на отглежданите култури, конкретните почвено-климатични условия и производственото направление.

Количеството на извлечените с добива хранителни вещества е важен показател при определяне на оптималните торови норми [1, 3] по балансовия метод, който е един от най-точните и най-издържаните от научна и екологична гледна точка [2]. Биологичният износ на хранителни вещества е един от основните елементи на този метод. При граха изследванията в тази насока са ограничени и са проведени със сортове, които отдавна са снети от райониране и не фигурират в сортовата листа, тъй като не отговарят на съвременните изисквания за по-висок биологичен потенциал и технологични качества [5, 6, 7]. На съвременния етап на развитие на грахопроизводството в страната са районирани и внедрени за производство български сортове

от по-новата селекция и много интродуцирани [4], отличаващи се с висок стопански и биологичен добив. В същото време е установено, че количеството на изнесените от почвата хранителни елементи се влияе силно от биологичния добив, който въпреки че се формира под въздействието на екологичните и технологични фактори е преди всичко генетически обусловен.

Във връзка с отбелязаното, целта на проведеното от нас проучване беше да установим извличането на основните хранителни елементи с добива на някои наши и интродуцирани сортове зелен грах с различна продължителност на вегетационния период.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Изследването проведохме през периода 2003-2005 г. Полските опити бяха изведени в УОП на катедра Градинарство със сортовете: Искър и Пуллодева – ранни, Скинадо, Волф и Ундине - средно ранни, Мира и Вятово - късни. Сортовете бяха отгледани на висока равна леха при схема на засяване 60+25+25+25+25x4 см (петредова лента), която осигурява 83 кълняеми семена на 1 m<sup>2</sup>. Сеитбата извършихме ръчно, през периода 5-15 март. Опитът бе заложен по блоков метод в четири повторения при големина на отчетната парцелка 6.40 m<sup>2</sup>. Растенията поливахме с инсталация за микроджджуване. С последната предпосевна обработка бяха внесени основните хранителни вещества в количества N<sub>8</sub>P<sub>8</sub>K<sub>8</sub>.

Почвата в района е ливадна, слабо солонцова със следните агрохимични показатели: минерален азот (NH<sub>4</sub>+NO<sub>3</sub>) – 5,34 mg/1000 g почва, определен чрез дестилация; подвижен P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> и подвижен K<sub>2</sub>O, определени по метода на Егнер-Рийм – съответно 18,7 и 22,3 mg/100 g почва; хумус (по Тюрин) – 2,79% и рН – 7,2, определена потенциометрично.

За определяне средната маса на растителните органи (стъбла, листа и плодове) използвахме по 20 растения от сорт, взети от две повторения на полския опит, във фаза технологична зрялост, в деня на беритбата. Средните проби от посочените растителни органи анализирахме за азот чрез мокро изгаряне със H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> по Келдал, а за фосфор и калий – чрез образуване на фосфор-ванадат-молибденов комплекс за фосфора и пламъчен фотометър за калия. Сухата маса на стъблата, листата и плодовете определихме по тегловен метод, чрез сушене до постоянно тегло при температура 105°C. Поради еднопосочност през отделните години, представените в таблиците резултати са осреднени.

## РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Резултатите от табл. 1 показват, че включените в проучването сортове грах не се различават съществено по съдържание на анализираниите макроелементи във вегетативната маса и в плодовете. Количеството на азота в сухата вегетативна маса на едно растение (стъбла + листа) е от 1,77 до 2,14 %, а в плодовете съдържанието на този макроелемент е около 2 пъти по-голямо и варира в границите на 3.77-4.30 %. За фосфора стойностите на същите показатели са от 0.45 до 0,63 % във вегетативната маса и от 1,08 до 1,23 % в плодовете, а за калия – съответно от 1.72 до 2,18 % и от 1,22 до 1,38 %. За вегетативната маса математически доказани разлики в съдържанието на фосфор има само между сортовете Искър и Вятово, а на калий между сорт Скинадо и



сортите Искър, Пулподева, Мира и Вятково. Още по незначителни са разликите при плодовете. Те са статистически достоверни само за съдържанието на азот между сорт Скинадо и сортите Искър и Пулподева.

**Таблица 1.** Съдържание на N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> и K<sub>2</sub>O в растителните органи на сортове грах (средно за периода 2003-2005 г.)

Сорт	Вегетативна маса			Плодове		
	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
Искър	1,85	0,45	1,85	4,30	1,10	1,33
Пулподева	2,06	0,58	1,72	4,22	1,17	1,30
Мира	2,14	0,51	1,84	4,08	1,12	1,22
Вятково	1,95	0,63	1,76	4,06	1,23	1,35
Волф	1,77	0,53	2,07	3,84	1,15	1,33
Скинадо	1,92	0,53	2,18	3,77	1,08	1,35
Ундине	1,98	0,58	2,02	3,97	1,22	1,38
GD - p=5%	0.37	0.14	0.29	0.41	0.21	0.54
GD - p=1%	0.53	0.20	0.47	0.60	0.34	0.81
GD p=0,1%	0.68	0.31	0.67	0.87	0.52	1.13

Много по-силно влияние върху количеството на извлечените от почвата хранителни елементи оказва масата на формираните от растенията вегетативни и репродуктивни органи. Резултатите от проведените биометрични измервания и морфологични анализи (табл. 2) показват, че изследваните сортове грах се различават по количество на образуваната на единица площ растителна маса (вегетативна + плодове). Свежата вегетативна маса е най-голяма при сорт Мира – 2570,3 kg/da, а сухата – при сорт Волф – 523,8 kg/da. При сорт Мира е отчетена най-голяма свежа и суха маса на плодовете – съответно 125,6 и 248 kg/da. Стойностите на сравняваните показатели са най-ниски при ранните сортове Искър и Пулподева.

При добив на плодове от 951 до 1256 kg/da, количествата на извлечените от отделните сортове хранителни вещества се различават и варират от 15,52 до 20,42 kg/da за азота, от 3,90 до 6,00 kg/da за фосфора и от 9,37 до 13,99 kg/da за калия. Най-голямо количество азот от единица площ се извлича от сорт Мира, фосфор – от сорт Вятково, а калий – от сорт Скинадо. Извлечените количества на последния елемент са най-малки при Пулподева, а на азот и фосфор – при Искър.

Отбелязаните различия между сортите по количество на извлечените от единица площ хранителни вещества се обуславят предимно от образуването на различна по количество растителна маса и в по-малка степен от нееднаквото съдържание на анализираниите макроелементи в растителните органи.

От общото количество на усвоения азот с вегетативната маса се извличат от 46,4 до 54,0 % (средно 49 %), а с плодовете от 46 до 53,6 % (средно 51 %). Равномерно разпределено е и количеството на усвоения фосфор. За вегетативната маса то е от 45,4 до 53,2 % (средно 49,4 %), а за плодовете – от 46,8 до 54,6 % (средно 49,4 %). По-голяма част от извлечения калий се натрупва във вегетативната маса и представлява от 73,6 до 78,9 % спрямо усвоеното от растенията общо количество на този хранителен елемент.

Таблица 2. Извлечени количества хранителни вещества (N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> и K<sub>2</sub>O) с добива на различни сортове грах (средно за периода 2003-2005 г.)

Сорт	Kg/da		Извлечени хранителни вещества, kg/da																	
	вегетативна маса	плодове	с вегетативната маса				с плодовете				общо									
			N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O		N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O		N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O							
Искър	2007.8	989	7.20	1.77	7.21	8.32	2.13	2.58	15.52	3.90	9.79	7.20	1.77	7.21	8.32	2.13	2.58	15.52	3.90	9.79
	389.0	193.2																		
Пулпоева	2070.3	951	8.28	2.32	6.94	8.00	2.50	2.43	16.28	4.82	9.37	8.28	2.32	6.94	8.00	2.50	2.43	16.28	4.82	9.37
	402.6	187.5																		
Мира	2570.3	1256	10.52	2.49	9.04	9.90	2.72	2.97	20.42	5.21	12.01	10.52	2.49	9.04	9.90	2.72	2.97	20.42	5.21	12.01
	491.6	248.0																		
Вятово	2492.2	1200	9.90	3.14	8.98	9.50	2.86	3.14	19.40	6.00	12.12	9.90	3.14	8.98	9.50	2.86	3.14	19.40	6.00	12.12
	509.6	232.9																		
Волф	2523.4	1091	9.94	2.54	11.00	9.54	2.69	2.93	19.48	5.23	13.93	9.94	2.54	11.00	9.54	2.69	2.93	19.48	5.23	13.93
	523.8	220.6																		
Скинадо	2351.6	1190	9.30	2.59	10.66	9.08	2.67	3.33	18.38	5.26	13.99	9.30	2.59	10.66	9.08	2.67	3.33	18.38	5.26	13.99
	488.2	246.2																		
Ундине	2328.1	1068	9.96	2.94	10.12	8.48	2.59	2.96	18.44	5.53	13.08	9.96	2.94	10.12	8.48	2.59	2.96	18.44	5.53	13.08
	502.3	213.4																		
Средно:		9.30	2.54	9.14	8.97	2.60	2.91	18.97	5.14	12.05										

\* в числителя – свежа маса  
в знаменателя – суха маса

С 100 kg продукция от изследваните сортове грах се извличат средно 16,33 kg N, 4,65 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> и 10,88 kg K<sub>2</sub>O (табл. 3). Получените резултати показват, че за формирането на 1000 kg плодове и съответната вегетативна маса се изразходва най-много азот и фосфор при сорт Ундине, а най-много калий при сорт Волф. Най-малко азот извлича сорт Скинадо, най-малко фосфор – Искър, а най-малко калий – Мира.

**Таблица 3.** Хранителни вещества (N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> и K<sub>2</sub>O), извлечени за формирането на 1000 kg продукция

Сорт	Извлечени количества kg/da			% към общото количество (N+P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> +K <sub>2</sub> O=100%)		
	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
Искър	15,70	3,94	9,90	53,2	13,3	33,5
Пулподава	17,12	5,07	9,85	53,4	15,9	30,7
Мира	16,26	4,15	9,56	54,2	13,8	32,0
Вятово	16,17	5,00	10,10	51,7	16,0	32,3
Волф	16,37	4,79	12,77	48,2	14,1	37,7
Скинадо	15,44	4,42	11,76	48,8	14,0	37,2
Ундине	17,27	5,18	12,25	49,8	14,9	35,3
Средно:	16,33	4,65	10,88	51,3	14,6	34,1

Отнесен към общото количество на хранителните вещества, необходими за формиране на 1000 kg продукция от различните сортове грах, азотът представлява от 48,2 до 54,2%, фосфорът – от 13,3 до 16,0%, а калият – от 30,7 до 37,7%. Вижда се, че разликите между сортовете, отнасящи се до съотношението на трите макроелемента не са много големи. Получените стойности дават основание да се отбележи, че за формирането на 1000 kg продукция растенията се нуждаят от най-много азот, на второ място – от калий и най-малко от фосфор.

### ИЗВОДИ

Количеството на извлечените от единица площ хранителни вещества е различно за изследваните сортове грах. При добив от 951 до 1256 kg/da плодове те варират от 15,52 до 20,42 kg/da за азота, от 3,90 до 6,00 kg/da за фосфора и от 9,37 до 13,99 kg/da за калия.

Най-много азот извлича сорт Мира, най-много фосфор – сорт Вятово, а най-много калий – сорт Скинадо.

За формирането на 1000 kg продукция от включените в проучваните сортове са необходими 16,33 kg N, 4,65 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> и 10,88 kg K<sub>2</sub>O.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Авдонин А.С., 1972. Научные основы применения удобрений. М.,
2. Беневски М., В. Ранков, Г. Димитров, 1976. Градинарска и лозарска наука, № 6.
3. Магницкий, 1992. Диагностика потребности растений удобрениях. М.



4. Официална сортова листа на Република България, 2005р свитък 2 – за сортовете от видове зеленчукови култури, София, Министерство на земе-делието и горите.
5. Петров Хр., В. Ранков, М. Дойкова, 1977. Торене на зеленчуковите култури (обзор). НЦНТИЛ София.
6. Ранков В., Е. Узунова, 1988. Влияние на минералното торене върху биологичния износ на хранителни елементи с добива на зеления грах. Почвоведение и агрохимия, 23, № 6.
7. Rankov V., E. Uzunova, 1987. First International Symposium on Vegetables for Processing, 3-7 August, Kec Kemet.