

УСВОЯВАНЕ НА ФОСФОРА ПРИ СОРТОВЕ ТВЪРДА ПШЕНИЦА

Гая Панайотова

Институт по памука и твърдата пшеница, Чирпан

Резюме

Панайотова Гая, 2005. Усвояване на фосфора при сортове твърда пшеница

Целта на изследването бе да се установи влиянието на фосфорното торене върху формираното сухо вещество, концентрацията и износа на фосфор с реколтата при сортовете твърда пшеница Загорка и Прогрес. Изследването е проведено през периода 1999-2002 г. в полето на Института по памука и твърдата пшеница-Чирпан. Испитано е влиянието на фосфорно торене в норми 0, 6, 12 и 18 kg/da върху добива на зърно и слама, концентрация и износ на P_2O_5 , разход на P_2O_5 за 100 kg зърно (kg), ефект на 1 kg тор, РНІ. Установено бе, че средно за периода сорт Загорка формира добив зърно 308,4 kg/da (P_0) – 331,8 kg/da (P_{18}), а сорт Прогрес- 313,4 (P_0)- 339,8 kg/da (P_{18}). Общият биологичен добив нараства под влияние на фосфорното торене до P_{18} с 11,8% при Прогрес и с 12,3% при Загорка. Общият износ на P_2O_5 средно за Загорка е 2,28 kg/da, а при Прогрес- 2,35 kg/da. Ефектът на 1 kg фосфорен тор намалява с повишаване на торовата норма от 2,27 до 1,3 kg при Загорка и от 3,15 до 1,47 kg при Прогрес.

Ключови думи: твърда пшеница, фосфор, сорт, износ, разход на P_2O_5 за 100 kg зърно, ефект на 1 kg тор.

Abstract

Panayotova G., 2005. Accumulation at durum wheat cultivars

The object of this study was to assess the effect of phosphorus fertilization on the formed dry matter, phosphorus concentration and uptake of the durum wheat cultivars Progress and Zagorka. The study was conducted during 1999-2002 on pellic vertisols in The Cotton and Durum Wheat Research Institute, Chirpan. There was tested the influence of phosphorus levels 0, 60, 120, and 180 kg/ha on the yield of grain and straw, P_2O_5 concentration and uptake, expense of P_2O_5 for 100 kg grain, P_2O_5 use efficiency, PHI. It was established that Zagorka formed grain yield 308,4 kg/da (P_0)- 331,8 kg/da (P_{18}), and Progress- 313,4 (P_0)- 339,8 kg/da (P_{18}). The total biological yield increased under the influence of the phosphorus fertilization to P_{18} with 11,8% for Progress and 12,3% for Zagorka. The average total P_2O_5 uptake for Zagorka was 2,28 kg/da and for Progress- 2,35 kg/da. P use efficiency decreased with the increase of the phosphorus levels from 2,27 to 1,3 for Zagorka and from 3,15 to 1,47 kg for Progress.

Key words: durum wheat, phosphorus, uptake, expense of P_2O_5 for 100 kg grain, P_2O_5 use efficiency

УВОД

Ролята на фосфора в живота на растенията е многостранна. Чрез фосфорното

хранене може да се регулират редица физиологични и биохимични процеси в растителния организъм. Добрата осигуреност на растенията с фосфор се отразява особено благоприятно върху образуването на зърното на житните култури, подобряване устойчивостта на растенията към полягане, болести, неприятели и др.

Количеството и качеството на зърното от твърда пшеница се формират през целия вегетационен период и са функция от генетичните заложи на сорта, агроекологичните условия и технологията на отглеждане (Деков и др, 1989). Laconde et al. (1993) посочват, че твърдата пшеница е средно взискателна към фосфора, а според Schulthess et al. (1993) съдържанието на фосфор е предимно генетична особеност. Според Miller et al. (1994) във фаза узряване в зърното е съсредоточено над 78 % от общото количество фосфор. Gutierrez-Boem and Thomas (1998), Bauer et al. (1987) и др. подчертават, че различната фосфатна запасеност и торенето оказват влияние върху процентното съдържание на фосфор в растенията и върху износа му с надземната маса.

Целта на настоящето изследване бе да се установи концентрацията, съдържанието и износа на фосфор при сортовете твърда пшеница Прогрес и Загорка през отделните фенофази и общо за вегетационния период при различни нива на фосфорно хранене.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Изследването е проведено през периода 1999-2002 г. в стационарен торов опит, заложен през 1967 г. в опитното поле на Института по памука и твърдата пшеница-Чирпан при сеитбообръщение памук-твърда пшеница. Изпитано е влиянието на фосфорно торене в норми 0, 6, 12 и 18 kg/da, внесени самостоятелно и в комбинации с азот и калий върху добива на зърно и слама, концентрацията и износа на P_2O_5 , разход на P_2O_5 за 100 kg зърно (kg), ефект на 1 kg тор, РНІ. Твърдата пшеница е отглеждана съобразно приетата технология за района (Лалев и др., 1995).

Вземани са растителни проби от по 10 растения в 2 повторения през фазите братене (начало на м. март), вретене, изкласяване, цъфтеж и пълна зрялост. Растителните органи са анализирани за съдържание на общ фосфор колориметрично по молибдат-ванадатен метод. Износът на P_2O_5 с надземната маса по фази и в края на вегетацията е определен чрез сухата маса и процентното участие на елемента в нея.

Почвата е излужена смолница, бедна до средно запасена с азот, слабо обезпечена с подвижен фосфор и добре обезпечена с усвоим калий.

Според температурната и валежна сума през вегетационния период на твърдата пшеница (X-VI) 1999 г. е умерено топла и умерено влажна (471mm/m²), 2000 г. е умерено топла и умерено суха, 2001 г. е много топла (2727°C) и суха (347mm/m²), а 2002г. е умерено топла (2375°C) и умерено суха (403 mm/m²), добре обезпечена с валежи през пролетния период.

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Установено бе, че средно за периода сорт Загорка формира добив на зърно 308, 4 kg/da (P_0) – 331,8 kg/da (P_{18}), а сорт Прогрес- 313,4 (P_0)- 339,8 kg/da (P_{18}) (табл.1). Общият биологичен добив нараства под влияние на фосфорното торене до P_{18} с 18,4 % при Прогрес и с 23,9 % при Загорка, доказано при $P \geq 1$ %.

Не се установиха различия между двата сорта по отношение концентрацията на фосфор в растителните органи. В публикувани изследвания се посочват различни стойности за съдържанието на фосфор в биомасата на твърдата пшеница, но всички обаче посочват, че при по-късните фази от развитието процентното съдържание на елемента намалява. Проследявайки фазите на развитие през изследвания период

средно за двата сорта процентното съдържание на P_2O_5 във вегетативната маса е най-голямо през братене – 0,66-0,84 % (фиг. 1). През следващите фази концентрацията намалява, особено силно изразено за стъблата. Съдържанието на фосфор в класовете през изкласяване и цъфтеж е 2,4-3,5 пъти по-високо в сравнение с това в стъблата. Фосфорната концентрация в листата заема междинно положение. Общият ход на натрупване на фосфор се приближава до този на азота. В пълна зрялост съдържанието на P_2O_5 в зърното е 0,45-0,67 %, много по-високо от това в сламата (табл.1). Добре изразена е зависимостта на фосфорната концентрация в зърното и сламата от фосфорната норма на торене и нивото на почвена запасеност. Растенията от неторената контрола и торени с N и K_2O имат близки концентрации – 0,45 %. При фосфорно торене с нарастващи норми съдържанието на P_2O_5 се увеличава с 20,0 (P_6)-48,9 (P_{18}) %. През всички фази най-високо е съдържанието му в растения, отглеждани при комбинирано NP и NPK торене, което показва положително взаимодействие на N и P_2O_5 . Измененията по години са несъществени.

Таблица 1. Биологични показатели на твърда пшеница при фосфорно торене, 1999-2002 г.

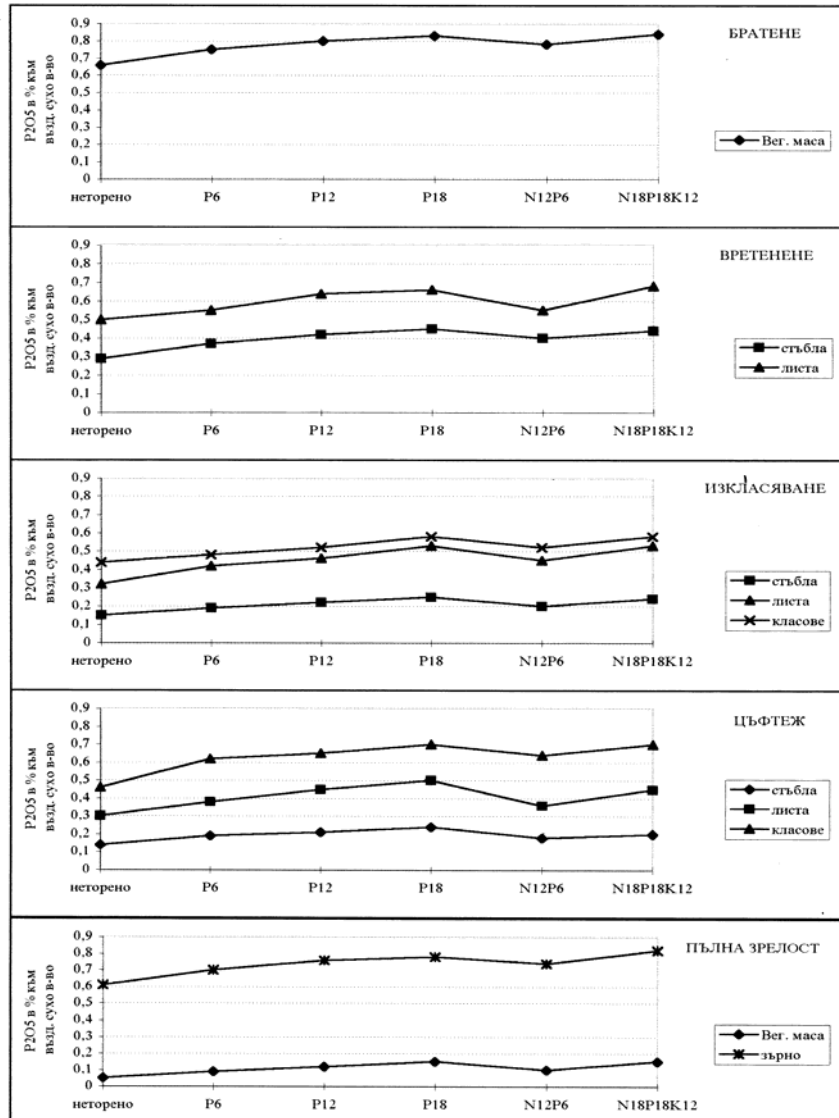
Table 1. Biological parameters of durum wheat at phosphorus fertilization, average for 1999-2002

Показатели Parameters	Загорка/Zagorka					Прогрес/Progress				
	P_0	P_6	P_{12}	P_{18}	Ср. Aver.	P_0	P_6	P_{12}	P_{18}	Ср. Aver.
Добив зърно Grain yield, kg/da	308	322	331	332	323	313	332	338	340	331
Добив слама Straw yield, kg/da	452	495	565	610	530	496	515	582	618	553
Общ биол. Добив Total biol. yield, kg/da	760	817	896	942	854	809	847	920	958	884
P съдържание в зърно P in grain, %	0,45	0,55	0,62	0,67	0,58	0,45	0,54	0,65	0,66	0,58
P съдържание в слама P in straw, %	0,03	0,06	0,10	0,11	0,075	0,04	0,08	0,09	0,11	0,079
Усвоен P със зърното P grain uptake, kg/da	1,39	1,77	2,05	2,22	1,86	1,41	1,79	2,19	2,24	1,91
Усвоен P_2O_5 със слама P straw uptake, kg/da	0,14	0,30	0,56	0,67	0,42	0,17	0,41	0,52	0,68	0,44
Общ усвоен P Total P uptake, kg/da	1,53	2,07	2,61	2,89	2,28	1,58	2,20	2,71	2,92	2,35
PNI	0,90	0,86	0,78	0,77	0,82	0,89	0,81	0,81	0,77	0,82
GNI	0,41	0,39	0,37	0,35	0,380	0,39	0,39	0,37	0,35	0,375
P за 100 kg добив, kg Expense of P for 100kg	0,50	0,64	0,79	0,87	0,70	0,50	0,66	0,80	0,86	0,705
Ефект от 1kg P тор, kg зърно P use efficiency, kg grain	-	2,27	1,88	1,3	-	-	3,15	2,01	1,47	-

Износът на фосфор по фази и общо за вегетацията зависи от концентрацията на елемента и формираната биомаса. В края на вегетацията торенето с P_2O_5 увеличава износа на фосфор със зърното до 1,6 пъти в сравнение с неторено като резултат от подобрената хранителна среда (табл.1). Общият износ на P_2O_5 средно за сорт Прогрес е 2,35 kg/da, превишаващ несъществено Загорка (2,28 kg/da) в резултат на по-голямата формирана биомаса. При самостоятелно азотно торене износът на P_2O_5 във фаза братене е 1,16-1,36 kg/da и нараства до 3,29 kg/da в узряване. При комбинирано NPK торене износът е най-висок. Усвоеният P_2O_5 е в

Усвояване на фосфора при сортове твърда пшеница

положителна зависимост с процентното съдържание на елемента ($r = 0,922$) и с количеството суха надземна маса ($r = 0,975$).



Фиг. 1. Съдържание на фосфор в надземната маса на твърда пшеница, % от сухо вещество

Fig.1. Phosphorus content in aerial part of durum wheat, % of dry matter

Темпът на усвояване на фосфора по фази на развитие е различен. През началните фази (братене и вретенене) е по-бърз, особено при N и NP торене. До изкласяване растенията са усвоили 77,6-93,8 %, а максимално натрупване на P₂O₅ в биомасата се наблюдава до фаза цъфтеж – 92,8-97,5 % от общото количество.

Ефективността на реутилизация на фосфора намалява с нарастване на торовите

норми. Най-ниска е при торене с P_{18} (63,4 %) и $N_{18}P_{18}K_{12}$ (66,7 %). Връзката между съдържанието на фосфор в зърното и ефективността на реутилизация е средна, недоказана ($r = 0,740$).

Жътвеният индекс за усвоен P_2O_5 (PHI), характеризиращ степента на реутилизация на фосфора в зърното се понижава при внасяне на по-високи фосфорни норми и е 0,77 (P_{18})-0,90 (P_0). Не се установиха различия между двата сорта.

През разглеждания период за формиране на 100 kg зърно твърдата пшеница извлича 0,50-0,87 kg P_2O_5 като не се наблюдават съществени различия между сортовете. Установяването на този показател позволява диференцирано определяне на фосфорните норми според износа с реколтата и почвената запасеност. Тези стойности са значително по-ниски от разхода на азот за 100 kg зърно (3,05-4,37 kg N).

Ефектът на 1 kg фосфорен тор намалява с повишаване на торовата норма от 2,27 до 1,3 kg зърно при Загорка и от 3,15 до 1,47 kg зърно при Прогрес.

ИЗВОДИ

Средно за периода сорт Загорка формира добив зърно 308, 4 kg/da (P_0) –331,8 kg/da (P_{18}), а сорт Прогрес- 313,4 (P_0)- 339,8 kg/da (P_{18}). Общият биологичен добив нараства под влияние на фосфорното торене до P_{18} с 11,8% при Прогрес и с 12,3% при Загорка.

Влиянието на фосфорното хранене върху концентрацията, съдържанието и износа на фосфор по фази на развитие и общо за вегетацията е добре изразено. При торене с нарастващи фосфорни норми до 18 kg/da съдържанието на P_2O_5 в зърното се повишава с 20,0-48,9 % спрямо неторено. Максимално е натрупването на P_2O_5 в органите на твърдата пшеница до фаза цъфтеж – 92,8-97,5 % от общото количество. Общият износ на P_2O_5 средно за Загорка е 2,28 kg/da, а при Прогрес- 2,35 kg/da.

За формиране на 100 kg зърно и съответстващата странична продукция е необходим 0,50-0,87 kg P_2O_5 в зависимост от равнището на торене и степента на почвената запасеност. Ефектът на 1 kg фосфорен тор намалява с повишаване на торовата норма от 2,27 до 1,3 kg при Загорка и от 3,15 до 1,47 kg при Прогрес.

Получените данни обогатяват стратегията за минерално хранене на твърдата пшеница и могат да бъдат използвани при разработване на модели и технологии за отглеждане на културата.

ЛИТЕРАТУРА

- Деков, Д. и др. 1989.** Повишаване качеството на зърното от пшеницата, ечемика и царевицата. С. Земиздат.
- Лалев, Ц., Д. Дечев, Ш. Янев, Г. Николов, Г. Панайотова, Т. Колев, И. Салджиев, Г. Генов, С. Рашев, 1995.** Технология за отглеждане на твърда пшеница, ЦНТИИ, София.
- Bauer A., A. Frank, A. Black 1987.** Aerial parts of hard red spring wheat. II. Nitrogen and phosphorus concentration and content by plant development stage, Agron. J., 79, 852-858.
- Laconde, J., J. Cochet, P. Castillon, F. Roques, J. Vardier, J. Deumier 1993.** Fertilization P at K: raisonner pour agir. Perspectives Agricoles, 181, 50-52.
- Miller, R., J. Jacobsen, E. Skogley 1994.** Aerial accumulation and partitioning of nutrients by hard red spring wheat. Commun. Soil Sc. Plant Anal, 25, 1891-1911.
- Schulthess, U., B. Feil, S. Jutzi 1993.** Nitrogen and phosphorus uptake patterns of bread and durum wheat as a affected by cultivar and environment. Amer. Soc. Agron. Annu. Meet, Madison, 123.

