

ВЛИЯНИЕ НА АЗОТНОТО ТОРЕНЕ ВЪРХУ ФИЗИОЛОГИЧНИЯ ПОКАЗАТЕЛ ЛИСТНА ПЛОЩ И ФОТОСИНТЕТИЧНИЯ ПОТЕНЦИАЛ НА СОРТОВЕ ТВЪРДА ПШЕНИЦА

Надежда Семкова¹, Иван Салджиев²

¹Аграрен Университет – Пловдив,

²Институт по полски култури – Чирпан

Резюме

Опитът е заложен в Института по полски култури – Чирпан през периода 2004-2007 година. Изпитани са пет сорта твърда пшеница: Прогрес, Нептун 2, Сатурн 1, Белослава и Възход при четири нива на азотно торене – 0, 6, 12 и 18. Резултатите показват, че азотното торене е фактор със силно изразено влияние върху формирането на листната площ и фотосинтетичен потенциал при изпитаните сортове твърда пшеница, в сравнение с влиянието на сорта.

Ключови думи: твърда пшеница, листна площ, азотно торене, фотосинтетичен потенциал

Abstract

Semkova N., I. Saldzhiev, 2014. Influence of nitrogen fertilization over leaf area indicator and photosynthetic potential of durum wheat varieties

A field experiment was carried out on the experimental field of Field crop Institute, Chirpan, during the period 2004-2007 the following varieties were studied: Progres, Neptun 2, Beloslava, Saturn 1 and Vozhod under four norms of nitrogen fertilization – N_0 , N_6 , N_{12} , N_{18} kg/da. The results showed that nitrogen fertilization is a factor with a strong influence on the formation of leaf area of durum wheat. Compared with the impact of the variety, the effect of nitrogen fertilization on leaf area formation of durum wheat is more pronounced in the three phenological phases (spindling, ear formation and lactic ripeness). Photosynthetic potential when tested durum wheat varieties vary mainly under the influence of norms of fertilization and only slightly under the influence of genotypic differences.

Key words: durum wheat, leaf area, nitrogen fertilization, photosynthetic potential

УВОД

Твърдата пшеница е силно отзивчива към минералното торене (Лалев и кол., 2000). Приложението на азот има най-силно влияние върху добива (Костадинова, Панайотова, 2002). Под влияние на минералното хранене настъпват промени при формиране на листната площ и фотосинтетичния потенциал (Делчев, 2005). При торене с азот се получава по-висок добив на зърно от твърда пшеница (Джугалов, 2010), а това влияе и върху качествените показатели на зърно (Abad et al., 2004). Всички сортове, отгледани без азотно торене, формират нисък добив и са нестабилни (Дечев, Панайотова, 2010). Влияние върху фенологичното развитие на твърдата пшеница оказват температурните условия през есента (Кирчев, 2011). Твърдата

пшеница притежава качества, които я правят много специална на световния пшеничен пазар (Дечев, 2009). Тя е важна качествена суровина на хранителната промишленост. Нейната цена на световните и национални стокови борси е с 25 до 40% по-висока от тази на меката пшеница. През последните години съществува благоприятен маркетинг за твърдата пшеница, поради увеличеното и търсене на международните и на вътрешните пазари (Николов, 1996).

Целта на проучването е да се проследи влиянието на азотното торене върху листната площ и фотосинтетичния потенциал при изпитаните пет сорта твърда пшеница.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Експериментът е проведен през периода 2004-2007 година в Института по полски култури – Чирпан. Опитът е заложен по перпендикулярният метод в 4 повторения при предшественик памук. Извършвани са две дискувания – първото на 10-12 cm по посока на редовете на предшественика, а второто – на 6-8 cm перпендикулярно на предходното. Сеитбата е извършена с 550 кълняеми семена/m². В изследването са включени сортовете Прогрес, Възход, Белослава, Сатурн 1 и Нептун 2. Прилагани са 4 нива на азотно торене – N₀, N₆, N₁₂, N₁₈, внесени еднократно рано на пролет, като подхранване под формата на амониева селитра. Изследвани са листната площ, през различни фази на развитие и норми на торене, в cm²/da и фотосинтетичния потенциал.

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

От размера на листната площ, скоростта на формиране и продължителността на нейната работа при създадени оптимални условия за развитие на посева, зависи размера на биологичния, респективно на стопанския добив.

Основният фактор, определящ различията в добива, се явяват колебанията в размера на листната площ, а не различията във величината на продуктивността на фотосинтезата, които играят второстепенна роля. Поради това непосредствен критерий за определяне влиянието на едни или други условия на средата върху добива, може да служи влиянието на тези условия върху развитието на листната повърхност на растението.

Анализиран е показателя листна площ на сортове твърда пшеница в условията на ИПК – Чирпан в три фенологични фази – вретенене, изкласяване и млечна зрялост. Във фаза вретенене (Таблица 1) листната площ нараства с нарастване на азотната торова норма. Като най-нисък е този показател при неторените варианти за всички изпитани сортове твърда пшеница през трите години на изследване. През първата година листната площ към фаза вретенене е най-висока при сорт Възход (317 cm²), а най-ниска при сорт Прогрес (292 cm²), през втората и третата година сорт Възход също е с най-високи стойности (410 cm² за 2006 година и 298 cm² през 2007 година) при торене с N₁₈. Най-нисък е този показател през втората година при сорт Нептун 2 (358 cm²), а през третата година при сорт Прогрес (255 cm²). Най-благоприятни за формиране на голяма листна площ

Таблица 1. Листна площ, cm^2 на 1 растение във фаза вретенене
Table 1. Leaf area, cm^2 of 1 plant in the phase of stem

Сорт Varieties Година Year	N kg/da	Вретенене / Stem					GD
		Прогрес Progres	Нептун 2 Neptun 2	Белослава Beloslava	Сатурн 1 Saturn 1	Възход Vozhod	
2005 година / year	0	88	90	98	88	100	5% 2.0
	6	105***	118***	125***	125***	125***	1% 2.7
	12	240***	256***	131***	138***	248***	0.1% 3.5
	18	292***	311***	311***	294***	315***	
2006 година / year	0	111	118	114	118	145	5% 1.9
	6	195***	143***	189***	163***	211***	1% 2.5
	12	278***	291***	211***	241***	315***	0.1% 3.3
	18	398***	358***	381***	381***	410***	
2007 година / year	0	63	88	69	75	71	5% 1.2
	6	99***	100***	99***	111***	108***	1% 1.6
	12	225***	211***	114***	126***	211***	0.1% 2.1
	18	255***	290***	294***	252***	298***	
Средно Average	0	87	99	94	94	105	
	6	132***	120***	138***	133***	148***	
	12	248***	253***	152***	168***	258***	
	18	315***	320***	329***	309***	341***	

*** - Статистическа достоверност на разликите за $P=0.1\%$

*** - Statistical significance of the difference of $P = 0.1\%$

са били условията на пролетта на 2006 година. Най-ниска листна площ към тази фаза проучените сортове твърда пшеница реализират през третата година от изследването. Твърде слабите посеви през пролетта на 2007 година се дължат на ранното засушаване, започнало през месец април. Средно за изпитаните сортове твърда пшеница, във фаза вретенене, листната площ е най-висока при сорт Възход (341 cm^2) и най-ниска при сорт Сатурн 1 (309 cm^2). Резултатите от дисперсионния анализ потвърждават силното влияние на фактора азотно торене върху формираната листна площ. През трите години на изследване, както и при всички сортове във фаза вретенене има доказаност на разликите при $P=0.1\%$ спрямо неторените варианти.

Нарастването на азотната норма влияе благоприятно върху формирането на листната площ на растенията от проучените сортове твърда пшеница и във фаза изкласяване и е на лице ясно изразена тенденция към повишаване на този показател с повишаване на азотната норма (Таблица 2). През първата и втората реколтна година с най-висока листна площ е сорт Възход (589 cm^2 – за 2005 година и 601 cm^2 – за 2006 година), а през третата е сорт Нептун 2 (475 cm^2), който се явява и най-високодобивен за годината сорт. Най-благоприятни са били условията на 2006 година и през тази фаза на развитие, а най-неблагоприятни през 2007 година. Средно за изпитаните сортове, твърдата пшеница формира най-ниска листна площ към фаза изкласяване при максимално изпитаната торова норма при сорт Сатурн 1 (477 cm^2) и най-висока при стандартния сорт Прогрес – 528 cm^2 .

Таблица 2. Листна площ, cm² на 1 растение във фаза изкласяване
Table 2. Leaf area, cm² of 1 plant in ear formation phase

Сорт Varieties Година Year	N kg/da	Изкласяване/Plant in ear formation – Сорт/Variety						GD	
		Прогрес Progres	Нептун2 Neptun2	Белослава Beloslava	Сатурн1 Saturn 1	Възход Vozhod			
2005 година / year	0	145	121	131	152	166	5%	1.7	
	6	366***	360***	388***	392***	400***	1%	2.3	
	12	425***	400***	426***	436***	455***	0.1%	3.0	
	18	556***	510***	518***	508***	589***			
2006 година / year	0	161	135	139	168	170	5%	1.5	
	6	391***	398***	405***	409***	435***	1%	2.1	
	12	440***	425***	450***	452***	511***	0.1%	2.7	
	18	583***	543***	540***	518***	601***			
2007 година / year	0	112	100	109	110	115	5%	1.8	
	6	351***	282***	298***	291***	290***	1%	2.4	
	12	399***	393***	378***	374***	318***	0.1%	3.2	
	18	445***	475***	439***	405***	358***			
Средно Average	0	139	119	126	143	150	5%	1.6	
	6	369***	347***	364***	364***	375***	1%	2.1	
	12	421***	406***	418***	421***	428***	0.1%	2.7	
	18	528***	509***	499***	477***	516***			

*** - Статистическа достоверност на разликите за P=0.1%

*** - Statistical significance of the difference of P = 0.1%

Таблица 3. Листна площ, cm² на 1 растение във фаза млечна зрялост
Table 3. Leaf area, cm² of 1 plant in phase of lactic ripeness

Сорт Varieties Година Year	N kg/da	Млечна зрялост /Lactic ripeness- Сорт/Variety						GD	
		Прогрес Progres	Нептун2 Neptun2	Белослава Beloslava	Сатурн1 Saturn1	Възход Vozhod			
2005 година / year	0	109	75	100	105	101	5%	1.7	
	6	220***	225***	235***	288***	243***	1%	2.2	
	12	232***	250***	256***	343***	366***	0.1%	2.9	
	18	315***	335***	420***	359***	422***			
2006 година / year	0	136	89	140	110	104	5%	1.5	
	6	225***	231***	251***	305***	251***	1%	2.0	
	12	240***	261***	302***	426***	372***	0.1%	2.6	
	18	343***	351***	438***	430***	499***			
2007 година / year	0	89	59	135	81	86	5%	2.0	
	6	216***	179***	230***	294***	101***	1%	2.6	
	12	222***	228***	282***	297***	349***	0.1%	3.4	
	18	311***	320***	415***	409***	491***			
Средно Average	0	111	74	125	99	97	5%	1.4	
	6	220***	212***	239***	296***	198***	1%	1.9	
	12	231***	246***	280***	355***	362***	0.1%	2.4	
	18	323***	335***	424***	399***	471***			

*** - Статистическа достоверност на разликите за P=0.1%

*** - Statistical significance of the difference of P = 0.1%

Изпитването на нарастващи азотни норми (6, 12, 18 kg/da N) повишава значително листната площ при всички сортове твърда пшеница и през фаза млечна зрялост, като най-висока листна площ се получава при най-високата азотна норма (Таблица 3). Еднофакторният дисперсионен анализ показва, че и при двете фази изкласяване и млечна зрялост както при предходната вретенене има статистическа достоверност на разликите при $P=0.1\%$ за всички изпитани сортове. През трите години на изследване този физиологичен показател е най-висок при сорт Възход (422 cm^2 – за 2005 година; 499 cm^2 – за 2006 година и 491 cm^2 за 2007 година), а най-нисък при стандартния сорт Прогрес (N_{18}) – (315 cm^2 за 2005 година; 343 cm^2 за 2006 година и 311 cm^2 за 2007 година). Средно за три години изпитаните сортове могат да бъдат подредени в следния низходящ ред по отношение на формираната листна площ: Възход > Белослава > Сатурн 1 > Нептун 2 > Прогрес.

Най-съществено влияние върху величината на фотосинтетичния потенциал (ФП) оказва броят на растенията в един декар. През годините на изследване статистически доказани разлики в броя на растенията на един декар не са отчетени (Таблицы 4, 5 и 6). През всичките години отпадналите растения при вариантите са в рамките на допустимото. Решаващо влияние

Таблица 4. Вариране в броя на растенията от един m^2 в зависимост от влиянието на метеорологичните условия през 2004-2005 година

Table 4. Varying the number of plants of m^2 depending on the influence of weather conditions in 2004-2005

Сортове Varieties	Периоди на отчитане / Reporting periods – брой (number) / m^2				
	Поникнали Germinated	Зазимували Wintered	Презимували Prewintered	Изкласили Ear formed plant	Реколтирани Harvested
Прогрес / Progres	470	460	369	363	361
Нептун 2 / Neptun 2	485	478	380	372	358
Белослава / Beloslava	459	451	400	390	384
Сатурн 1 / Saturn 1	489	473	378	371	363
Възход / Vozhod	521	501	404	395	387

Таблица 5. Вариране в броя на растенията от един m^2 в зависимост от влиянието на метеорологичните условия през 2005-2006 година

Table 5. Varying the number of plants of m^2 depending on the influence of weather conditions in 2005-2006

Сортове Varieties	Периоди на отчитане / Reporting periods – брой (number) / m^2				
	Поникнали Germinated	Зазимували Prewintered	Презимували Wintered	Изкласили Ear formed plant	Реколтирани Harvested
Прогрес / Progres	476	465	422	419	412
Нептун 2 / Neptun 2	450	445	428	420	415
Белослава / Beloslava	467	460	430	427	424
Сатурн 1 / Saturn 1	448	439	428	423	420
Възход / Vozhod	459	453	443	438	435

Таблица 6. Вариране в броя на растенията от един m^2 в зависимост от влиянието на метеорологичните условия през 2006-2007 година

Table 6. Varying the number of plants of m^2 depending on the influence of weather conditions in 2006-2007

Сортове Varieties	Периоди на отчитане / Reporting periods – брой (number) / m^2				
	Поникнали Germinated	Зазимували Prewintered	Презимували Wintered	Изкласили Ear formed plant	Реколтирани Harvested
Прогрес / Progres	444	435	430	415	405
Нептун 2 / Neptun 2	439	429	425	410	403
Белослава / Beloslava	434	425	423	412	407
Сатурн 1 / Saturn 1	444	433	430	418	406
Възход / Vozhod	435	421	421	411	405

върху ФП оказват неговите стойности през периода на изкласяване, когато листната площ достига максималния си размер. От изключително значение през този период е продължителното задържане на високо равнище формираната, активно фотосинтезираща листна площ. През 2007 година формираната гъстота не е осигурена с необходимото количество влага за поддържане на дейността на активно фотосинтезираща листна площ, получи се бързо отмиране на средните и връхните етажи от листната маса на растенията (при по-висок индекс на братене – по-бързо отмиране), в резултат на което се получени по-ниски добиви.

ИЗВОДИ

Азотното торене е фактор със силно изразено влияние върху формирането на листната площ при твърдата пшеница. Сравнено с влиянието на сорта ефектът на азотното торене върху формирането на листната площ при твърдата пшеница е по-силно изразено и в трите фенологични фази (вретенене, изкласяване и млечна зрялост).

По отношение на формираната листна площ на изследваните сортове ранкингът на изследваните сортове от най-продуктивния към най-ниско продуктивния средно за периода по фази е както следва: за фаза вретенене (Възход > Белослава > Нептун 2 > Прогрес > Сатурн 1); за фаза изкласяване (Прогрес > Възход > Нептун 2 > Белослава > Сатурн 1) и за фаза млечна зрялост (Възход > Белослава > Сатурн 1 > Нептун 2 > Прогрес). Независимо от това, че подреждането на сортовете по този критерий в низходящ ред се различава в някаква степен, няма съмнение, че с най-голяма листна площ е сорт Възход, а с най-малка е сорт Сатурн 1.

Фотосинтетичният потенциал при изпитваните варианти се изменя основно под влияние на нормите на торене и съвсем слабо под влияние на генотипните разлики. Основната маса листодни на един декар се формират в междуфазовия период вретенене-изкласяване.

ЛИТЕРАТУРА

- Делчев, Г., 2005.** Промени във фотосинтетичната активност и продуктивността на твърдата пшеница под влияние на азотното торене и извънкороновото подхранване. Аграрни и ветеринарно-медицински науки, 5, 32-36.
- Дечев, В., 2009.** Нови сортове твърда пшеница. Земеделие плюс, 10, 14-15.
- Дечев, В., Г. Панайотова, 2010.** Оценка за добива на зърно от сортове твърда пшеница, отглеждани при различни условия на години и нива на торене. Растениевъдни науки, 47, 23-28.
- Джугалов, Х., 2010.** Влияние на минералното торене и сеитбената норма върху продуктивността на твърдата пшеница сорт Деяна. Растениевъдни науки, 47, 133-135.
- Лалев, Ц., Г. Делчев, Г. Панайотова, Г. Николов, И. Салджиев, Ш. Янев, М. Денева, 2000.** Успехи на научните изследвания в областта на технологията за отглеждане на твърдата пшеница. Растениевъдни науки, 37, 682-687.
- Николов, Г., 1996.** Ефект и перспективи на напояването на твърдата пшеница. Селскостопанска наука, 2, 11-13.
- Abad, A., J. Lloveras, A. Michelena, 2004.** Nitrogen fertilization and foliar urea effects on durum wheat yield and quality and on residual soil nitrate in irrigated Mediterranean conditions. Field Crops Research, VL, 87, 257-269.
- Kirchev, H., 2011.** Agronomic performance of Durum wheat varieties grown in the thrace region, as a function of the nitrogen fertilization level. Budapest, Hungari, Agrisafe, 422-425.
- Kostadinova, S., G. Panayotova, 2002.** Energetical efficiency of durum wheat fertilization. Bulgarian Journal of Agricultural Science, VL, 8, 555-560.