

**ХАРАКТЕРИСТИКА НА ВИСОКООТЗИВЧИВИ
НА АНТЕРНА КУЛТУРА ДН-ЛИНИИ
НА СОРТ СВИЛЕНА (*T.aestivum* L.).
I. ЕФЕКТ НА МИНЕРАЛНОТО ТОРЕНЕ ВЪРХУ НАТРУПВАНЕТО
НА ВЪГЛЕХИДРАТИ ПО ОРГАНИ И ФАЗИ НА РАЗВИТИЕ**

Маргарита Нанкова, Костадин Костов, Иван Белчев, Емил Пенчев
Добруджански земеделски институт, Генерал Тошево

Резюме

*Нанкова, М. К. Костов, И. Белчев, Е. Пенчев, 2006. Характеристика на високоотзивчиви на антерна култура ДН-линии на сорт Свилена (*T.aestivum* L.). I. Ефект на минералното торене върху натрупването на въглехидрати по органи и фази на развитие*

При вегетационни условия са изследвани особеностите в натрупването на сухо вещество в хода на вегетацията при високо отзивчиви на антерна култура ДН-208/27-4 и ДН-208/32-1 и техните родители - сортовете Свилена и Плиска към различни нива на минерално торене ($N_0P_0K_0$, $N_{200}P_{200}K_{200}$, $N_{400}P_{200}K_{200}$ и $N_{600}P_{200}K_{200}$ - mg/1000 g почва. Минералното торене допринася за увеличаване количеството на надземната и кореновата маса през отделните фази от развитието и задълбочава генотипните различия с напредването на вегетацията. Установено е, че родителските сортове формират по-висок добив надземна биомаса, корени и зърно в сравнение с ДН-линии. Зависимостта на добива зърно от натрупаните въглехидрати в надземната биомаса и корените при различните нива на хранене е много добре изразена както в началния етап от наливането му, така и при узряване. Най-високи средни добиви зърно са установени при торене в съотношение 3:1:1. Положително влияние на минералното торене върху едрината на зърното е установено единствено при балансирано съотношение между макроелементите. Особено високо отзивчивата на антерно култивиране ДН 208/27-4 се отличава като най-ниско продуктивна. Продуктивността на 1-ца коренова маса по отношение на добива от надземна биомаса и зърно нараства както по време, т.е. с напредване на вегетацията, така и по посока на нарастване нормата на азота и изместване на съотношението.

Ключови думи: Пшеница - Антерна култура - ДН-линии - Минерално торене - Натрупване на въглехидрати

Abstract

*Nankova, M., K. Kostov, I. Belchev, E. Penchev, 2006 Characterization of DH-lines of variety Svilena (*T. aestivum* L.) highly responsive to anther culture. I. Effect of mineral fertilization on carbohydrates accumulation in plant parts during developmental stages.*

Under vegetation conditions, the peculiarities of dry matter accumulation were investigated during vegetation of the highly responsive anther culture DH-208/27-4 and DH-

**Характеристика на високоотзивчиви на антерна култура DH-линии на сорт Свилена (*T.aestivum* L.)
I. Ефект на минералното торене върху натрупването на въглехидрати по органи и фази на развитие**

208/32-1 and their parents - varieties Svilena and Pliska to various mineral fertilization rates ($N_0P_0K_0$, $N_{200}P_{200}K_{200}$, $N_{400}P_{200}K_{200}$, $N_{600}P_{200}K_{200}$ - mg/1000 g soil). Mineral fertilization contributed to the increased amount of shoot and root during the individual stages of development and made more distinct the genotype differences in the course of vegetation. It was established that the parental varieties formed higher shoot, root and grain yield in comparison to the DH-lines. The correlation between grain yield and the carbohydrates accumulated in the shoot biomass and roots at different nutrition rates was clearly expressed both at the initial stage of grain filling and at maturation. Highest mean grain yields were registered at fertilization ratio with 3:1:1. A positive effect of mineral fertilization on grain size was established only at balanced macroelements ratio. DH-208/27-4, especially highly responsive to anther cultivation, had the lowest productivity. The productivity of a root mass unit with regard to yield and shoot biomass and grain increased both in time, i.e. in the course of vegetation, and towards increase of nitrogen rate and alternation of ratio.

Key words: Wheat - Anther culture - DH-lines - Mineral fertilization - Carbohydrate accumulation

УВОД

В хода на вегетацията нарастването на растенията се осъществява чрез натрупване на въглехидрати, като главни компоненти на растителните тъкани. Не само тяхното натрупване, но и разпределението им между отделните органи са в основата на различни теоретични концепции за продуктивността на по-ниско и по-високо добивните сортове от отделните култури (Osaki M. et al, 1997). Използването на бързи селекционни методи (хаплоидия) за получаване на генетично стабилни линии води до създаване на нови материали, различаващи се от изходните по редица показатели.

Антерната култура е хаплоиден метод със значителен потенциал за създаване на дихаплоидни (DH) линии за селекционни цели (Sosek & Dencic, 1996). Получените чрез антерно култивиране DH линии не се отличават съществено от конвенционалните и развитите чрез ускорени методи линии (Ma et al., 1999). Андрогенните DH линии като цяло са цитогенетично стабилни (Kudirka et al., 1989) и с подобни на конвенционалните линии вариабилност на агрономичните показатели (Lokos- Toth & Hasan, 1999). Направената характеристика на хлебопекарните качества (Bedo et al., 1992) и изследването на някои физиологични (Mentewab & Sarrafi, 1998), биохимични (Fehix et al., 1996) и молекулярни (Toryek et al., 2001) показатели на DH линии потвърждават ценността им за селекционните програми.

Необходими са обаче, допълнителни проучвания за по-пълно характеризиране на открояващи се по определени признаци DH линии, което би прецизирало избора им като специфичен изходен материал.

Целта на настоящата работа е да се изследват особеностите в натрупването на сухо вещество в хода на вегетацията при високо отзивчиви на антерна култура DH линии спрямо техните родители към различни нива на минерално торене.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

В изследването са включени високоотзивчиви на антерно култивиране DH линии 208 /27-4 и 208/32-1, получени от кръстоската Плиска x Свилена. Родителският сорт Свилена също е с много висока андрогенна реакция, докато сорт Плиска практически е неотзивчив (Belchev et al., 2000). Дихаплоидните линии са получени от антери на отгледани при оранжерийни условия F_2 донорни растения. За индукция на калуси и ембриоиди е използвана хранителна среда Potato₂ (Chuang et al., 1978), а растителната регенерация е осъществена върху хранителна среда 190-2 (Zhuang & Jia, 1983).

Получените ДН линии както и родителските сортове са отгледани при условията на вегетационен експеримент. Генетичният материал е изпитван на 4 нива на торене - $N_0P_0K_0$ (a), $N_{200}P_{200}K_{200}$ (b), $N_{400}P_{200}K_{200}$ (c) и $N_{600}P_{200}K_{200}$ (d) - mg/1000 g почва. Реколтирани са по 5 растения на 1000 g почва (Luvic Faeozem). Влиянието на минералното торене върху процеса на натрупване на сухо вещество е проследен през фазите: 31 Zadoks (I фаза), 54 Zadoks (II фаза), на 20-тия ден от момента на изкласяване 83 Zadoks (III фаза) и при 91 Zadoks (IV фаза). Растенията са анализирани по органи, след което е установено сухото вещество и темпът на натрупване на въглехидрати - спрямо крайната фаза. Добивът от коренова маса през отделните фази от развитието е определен след внимателното им измиване през сито с диаметър 0,2 mm.

Статистическата обработка на получените данни е извършена с помощта на Биостат 6.0 (Пенчев, 1998)

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Дисперсионният анализ на получените резултати показва силно проявеното действие на факторите генотип (A), минерално торене (B) и фаза на развитие (C), чието самостоятелно влияние върху изследваните показатели е доказано в максимална степен (Табл.1).

Таблица 1. Анализ на дисперсиите
Table 1. Dispersion analysis

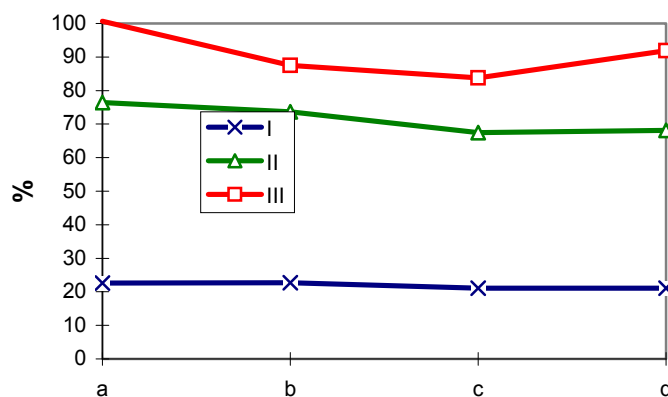
Показатели Indices	MS _A	MS _B	MS _C	MS _{AxB}	MS _{AxC}	MS _{BxC}	MS _{AxBxC}	Грешка Error
Обща биомаса Shoots (g/pot)	26,6 ^c	739,7 ^c	989,8 ^c	7,7 ^a	5,3	49,54 ^c	1,59	1,14
Корени-добив Roots (g/pot)	2,8 ^c	3,1 ^c	2,8 ^c	0,35 ^b	0,24 ^a	0,21 ^a	0,6	0,02
Обща биомаса/Корени Shoots/Roots	134,1 ^c	484,3 ^c	1066,6 ^c	35,52 ^a	28,73 ^a	84,96 ^c	8,53	2,59
df	3	3	3	9	9	9	27	189
Добив зърно Grain yield (g/pot)	24,33 ^c	58,08 ^c	248,6 ^c	2,56	3,5	14,2 ^b	1,58	0,9
Зърно/Корени Grain/Roots	85,28 ^c	185,04 ^c	7353,1 ^c	41,18 ^c	45,89 ^c	51,6 ^c	32,39 ^c	1,5
Абсолютна маса –g Mass of 1000 - g	85,28 ^c	185,04 ^c	7353,1 ^c	41,18 ^c	45,89 ^c	51,6 ^c	32,39 ^c	1,5
df	3	3	1	9	3	3	9	93

Още в началото на фаза вретенене е установено положително влияние на нарастващото азотно торене върху натрупването на надземната биомаса. Средно за торовите норми ефектът от същото спрямо контролните варианти е най-силно изразен при ДН-208/32-1 и сорт Свилена, докато ефектът при сорт Плиска е значително по-нисък. До началото на вретенене генотипите формират между 17,6 и 26,2% от биомасата в крайната фаза (фиг.1) През тази фаза темпът на натрупване на въглехидратите се характеризира със слабо изразени генотипни различия при отделните хранителни режими.

Най-интензивно нарастване на биомасата е установено между началото на вретенене и изкласяване, когато средно за условията на опита е формирана 71,4% от биомасата в крайната фаза. Различията в общата продуктивност на генотипите в зависимост от условията на хранене е ясно изразена. През този период с по-ниска продуктивност се отличава ДН-208/32-1, както спрямо родителските линии, така и

Характеристика на високоотзивчиви на антерна култура ДН-линии на сорт Свилена (*T.aestivum* L.)
I. Ефект на минералното торене върху натрупването на въглехидрати по органи и фази на развитие

спрямо ДН-208/27-4. Последната и сорт Плиска се влияят силно положително от минералното торене. По темп на натрупване на въглехидрати в изкласяване ДН-208/27-4 изпреварва всички останали генотипи. Както и в предходната фаза темпът на натрупване на сухо вещество в контролните варианти и при балансирано минерално торене е по-висок в сравнение с торовите варианти с нарастващ превес на азота



Фиг.1. Темп на натрупване на сухо вещество в надземната биомаса в зависимост от торовата норма (a,b,c,d) и фазата на развитие (I-III).
Figure 1. Rate of dry matter accumulation in shoot according to fertilization norm(a,b,c,d) and stage of development (I-III).

В крайната фаза генотипите достигат максимума на своята обща продуктивност, която продължава да нараства с разширяване съотношението между макроелементите в полза на азота. Минералното торене в съотношение 1:1:1 и 2:1:1 провокира по-силно изразена диференциация в реакцията на генотипите в сравнение с торенето 3:1:1. С най-висока продуктивност при вариантите с разширено съотношение в полза на азота ДН-208/32-1 превишава ДН-208/27-4 и се приближава до сорт Свилена. При тези условия реакцията ДН-208/27-4 е сходна с тази на сорт Плиска.

Добивът от суха коренова маса на изследваните материали съществено се влияе от условията на хранене през отделните фази от развитието. Средно за изпитаните торови норми максимумът в развитието ѝ е достигнат във фаза изкласяване, след което е установено постепенно намаляване. В крайната фаза добивът от този орган е почти равен на установения в началото на вретенене. Минералното торене води до приблизително 2-кратното ѝ увеличаване, запазващо се през изпитваните фази от развитието. Положителното влияние на минералното торене е най-силно изразено при балансираната торова норма и това се отнася за всички изпитани генотипи. В контролните варианти с най-висок добив суха коренова маса през целия ход на вегетацията се отличава сорт Плиска. При торене в съотношение N:P:K=1:1:1 двата родителя не се различават помежду си в хода на вегетацията. Нарастването на азота обаче, води до появата на съществени различия. Разширеното съотношение в негова полза депресира развитието на кореновата система на сорт Свилена. Тази тенденция е запазена през всички изследвани фази. За разлика от сорт Свилена кореновата маса на другия родителски сорт - Плиска нараства с увеличаване нормата на азота и разширяване на съотношението N:P:K в негова полза.

Добивът от суха коренова маса на 2-те ДН-линии по стойности е между родителските линии, но са установени съществени различия помежду им, които най-осезаемо се проявяват след изкласяване. Средно за изпитаните варианти на

минерално торене DH-208/32-1 се характеризира с по-висок добив коренова маса в сравнение DH-208/27-4. За последната обаче, при варианта с балансирано минерално торене е установено нарастване на кореновата маса до крайната фаза. В този случай линията превишава както двата родителя, така и DH-208/32-1.

Редица изследователи обръщат внимание върху значимостта на взаимовръзката между кореновата система и надземната биомаса при различни култури (Hunt, 1975; Richards, 1976; Jesko, 1992). Osaki M. и др.(1995, 1997) посочват в своите изследвания, че житните и бобовите култури формират много силен "sinks" и взаимовръзката корени-надземна биомаса става по-слаба с напредване на вегетацията. В настоящото изследване тази взаимовръзка оценена чрез съотношението надземна биомаса/корени изразява продуктивността на 1-ца коренова маса. Този показател също ясно показва съществуващите различия между генотипите при условията на опита. Нарастващите нива на азота на РК фон във всички изследвани фази от развитието водят до нарастване продуктивността на 1-ца коренова маса. При контролните варианти в началото на вретенене това съотношение има средна стойност 2,2, което нараства през вегетацията и в крайната фаза достига до 9,6. При торене в съотношение 3:1:1 тези стойности са съответно от 5,5 до 26,0. Производителността на 1-ца коренова маса през изпитваните фази и торови норми е по-голяма при сорт Свилена и DH-208/27-4. Установено е, че в изкласяване стойностите на показателя при тази DH-линия са по-големи в сравнение с тези на останалите генотипи при всички нива на хранене. По време на наливане на зърното тази тенденция се отнася само за торовите варианти със съотношение N:P:K=1:1:1 и 2:1:1. Корелационните зависимости между формираните надземна и коренова маси в начало на вретенене, изкласяване и наливане на зърното са съответно 0,632[°], 0,603[°] и 0,589[°]. В крайната фаза корелационната зависимост е недоказана- 0,322.

Добивът зърно в началния етап от наливането му варира в широк диапазон в зависимост от генотипа и нормата на торене (от 0,650 до 4,785 g/съд). Минералното торене увеличава средната продуктивност на генотипите съответно със 107,3; 128,9 и 222,6% спрямо средната контрола. Добивът зърно нараства с увеличаване на торовата норма при всички генотипи. Същият е значително по-висок при родителите, като не са установени различия между тях. Двете DH-линии съществено им отстъпват по продуктивност в тази фаза и също не се различават помежду си.

Наблюдаваните тенденции в началния период от наливането на зърното в основни линии се потвърждават и в крайната фаза. Сорт Свилена формира максимален добив зърно при торене с $N_{400}P_{200}K_{200}$, като същият е най-високият в опита. Следващото повишаване нормата на азота води до намаляване на продуктивността му. За всички останали генотипи торовата норма $N_{600}P_{200}K_{200}$ не се явява прагова. Продуктивността на DH-208/32-1 се влияе много по-силно от нарастващото минерално торене в сравнение с DH-208/27-4. Последната е с по-нисък добив зърно в сравнение с родителските сортове и DH-208/32-1.

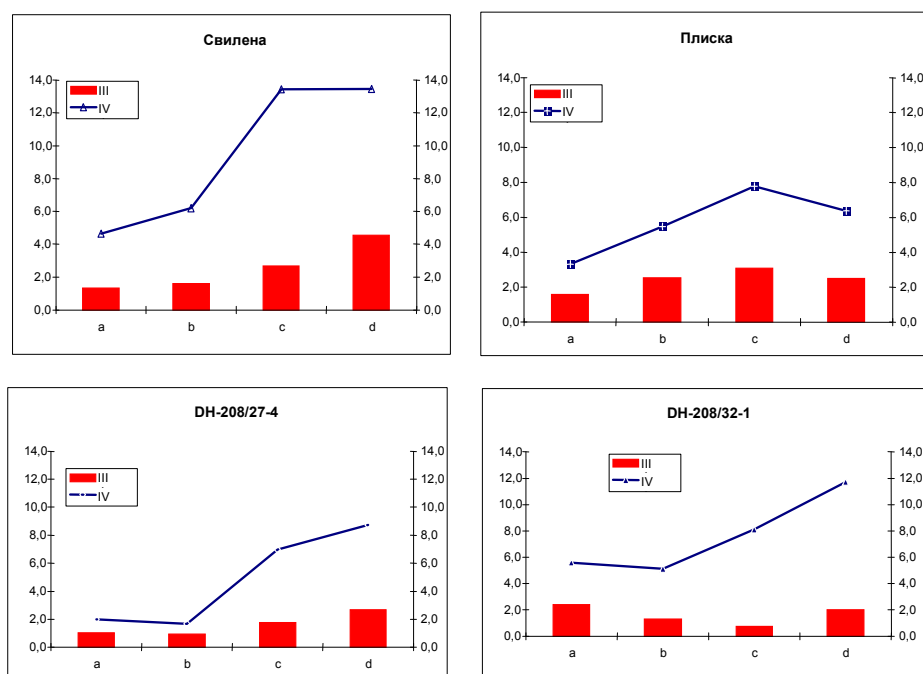
Съотношението зърно/корен в началото на процеса на формиране на зърното на изследваните материали варира от 0.738 до 3.079 в зависимост от нормите на минерално торене. В контролните варианти най-много зърно на 1-ца коренова маса е установено DH-208/32-1, докато при останалите материали разликите са несъществени (Фиг.2). Като цяло родителските сортове имат по-високи стойности на това съотношение в сравнение с DH-линии. До сега установените различия между сортовете Свилена и Плиска силно се проявяват в съотношението зърно/корен. Отговорността на 1-ца коренова маса към формирацията се добив зърно е по-висока от тази при сорт Плиска. Същата нараства с увеличаване нормата на азотното торене, докато при сорт Плиска е установено намаляване при торене с $N_{600}P_{200}K_{200}$. В този ранен етап на наливане на зърното DH-208/27-4 следва посочената тенденция при сорт Свилена, макар и при по-ниско ниво на стойностите. За DH-208/32-1 стойностите

**Характеристика на високоотзивчиви на антерна култура DH-линии на сорт Свилена (*T.aestivum* L..)
I. Ефект на минералното торене върху натрупването на въглехидрати по органи и фази на развитие**

на това съотношение, независимо от различията между торовите варианти, са по-ниски в сравнение с установените при контролата. Тази особеност се дължи главно на по-високия добив зърно, близък до този на сорт Плиска и ниския добив от коренова маса, приближаващ се до този на сорт Свилена, установени в контролния вариант.

Установените генотипни различия в края на вегетацията са много по-силно изразени в сравнение с началния етап от процеса на наливане на зърното. Стойностите на съотношението зърно/корен и през тази фаза нараства с увеличаване торовата норма на азота, като торенето с 400 mg/1000 g почва се явява прагово единствено за сорт Плиска. Следващото нарастване на азотното торене при този сорт води до намаляване стойностите на съотношението, докато при сорт Свилена е установено задържане на предходното ниво, а при DH-линии - същото продължава да се увеличава.

Тези резултати показват, че в края на вегетацията, когато функциите на кореновата система намалят силно, отговорността на 1-ца коренова маса към добива зърно нараства.



Фиг.2. Взаимотношение зърно/корени по време на наливане на зърното и при узряване в зависимост от нормите на торене.

Figure 2. Grain/roots correlation during grain filling and maturation according to fertilization norm.

Средно за изпитаните торови варианти стойностите на този показател са най-високи при сорт Свилена и DH-208/32-1, а за DH-208/27-4 и сорт Плиска същите са по-ниски при несъществени различия помежду им. При контролния вариант и балансираното минерално торене кореновата система на сорт Плиска е с по-големи отговорности към добива зърно в сравнение с DH-208/27-4. Средно за всички варианти в опита съотношението зърно/корен в края на вегетацията е 3,6 пъти по-голямо в сравнение с ранния етап на формирането му. Получените резултати показват, че ефективността на работа на кореновата система на сорт Свилена и DH-208/32-1 е

по-висока в сравнение с другите два генотипа. Както по продуктивност, така и по стойности на съотношението зърно/корен особено отзивчивата на антерно култивиране линия DH-208/27-4 отстъпва на останалите.

Получените резултати от корелационния анализ показват силна зависимост на формирания добив зърно 20 дни след изкласяване от количеството на натрупаната надземна и коренова маса (Табл.2). При узряване тази зависимост е що по-силно изразена в сравнение с предходната фаза. Зависимостта на добива зърно от биомасата на кореновата система с висока степен на доказаност, особено по време на наливане на зърното. От този момент до края на вегетацията корелационната зависимост помежду им е недоказана.

Таблица 2. Корелационни коефициенти
Table 2. Correlation coefficients

	I фаза 1 st stage	II фаза 2 nd stage	III фаза 3 rd stage	IV фаза 4 th stage
Добив зърно – Надземна маса, Grain yield - shoot				
III фаза, 3 rd stage	0,696 ^c	0,686	0,685 ^c	
IV фаза, 4 th stage	0,875 ^c	0,828	0,830 ^c	0,894 ^c
Добив зърно-Коренова маса, Grain yield - roots				
III фаза, 3 rd stage	0,663 ^c	0,622 ^c	0,626 ^c	
IV фаза, 4 th stage	0,648 ^c	0,650 ^c	0,725 ^c	0,290 ^{HP}

Установено е силно изразено влияние на изпитаните фактори и върху абсолютната маса на зърното в процеса на образуването му. При условията без минерално торене както на 20-тия ден от момента на изкласяване така и при узряване с най-голяма абсолютна маса е зърното на сорт Плиска. В началото на процеса на наливане в контролния вариант и при балансирано минерално торене родителите и DH-линии формират зърно с по-висока маса в сравнение с вариантите на 2-ву и 3-ри кратен превес на азота над фосфора и калия. Средно за изпитаните торови норми DH-208/32-1 и сорт Свилена се отличава с по-ниски стойности на абсолютната маса в сравнение с контролните варианти. При сорт Плиска е установено рязко намаляване стойностите на показателя с разширяване съотношението в полза на азота. През този етап от формирането на зърното сорт Плиска при балансирано минерално торене се отличава с най-висока абсолютна маса. Средно за вариантите на минерално торене DH-208/27-4 е с най-висока маса на 1000 зърна (21,17 g) и превешение над контролата с 13,5%. При тази линия балансираното минерално торене също води до образуването на едро зърно. Това което я отличава от всички останали генотипи е, че с разширяване на съотношението N:P:K в полза на азота не е установено силно намаление на стойностите на абсолютната маса. Същите се задържат на нивото на контролата без да има съществени различия.

В края на вегетацията абсолютната маса на зърното нараства при всички варианти на хранене (Табл. 3). Това увеличение е най-силно изразено при балансираното минерално торене, където средната стойност на масата на 1000 зърна е 46,16 g. С увеличаване нормата на азотно торене до 600 mg N/1000 g почва абсолютната маса на сортовете Плиска и Свилена намалява спрямо предходните варианти на минерално торене, както и спрямо контролата. Това намаление е драстично проявено при сорт Свилена. При тези условия на "луксозно" азотно хранене сортът формира най-дребно зърно при условията на опита (30,95 g).

За разлика от Свилена при сорт Плиска отрицателното влияние на нарастващото азотно торене се проявява още при варианта на торене $N_{400}P_{200}K_{200}$. Така средно за вариантите на минерално торене абсолютната маса на зърното е по-ниска спрямо контролата с 12,6%. DH-208/27-4 както в контролния вариант, така и средно за торовите

**Характеристика на високоотзивчиви на антерна култура DH-линии на сорт Свилена (*T.aestivum* L.)
I. Ефект на минералното торене върху натрупването на въглехидрати по органи и фази на развитие**

варианти формира по-едро зърно в сравнение с DH-208/32-1. При балансирано минерално торене тази DH- линия се отличава с най-високи стойности на абсолютната маса на зърното в опита - 55,70 g и доказано превишава родителите си и DH-208/32-1. И двете DH-линии реагират отрицателно на последващото нарастване на азотната норма.

Таблица 3. Влияние на минералното торене и фазата на формиране на зърното върху абсолютната маса

Table 3. Effect of mineral fertilization and grain formation stage on absolute weight.

Изследвани материали Materials investigated	Торене mg/1000 g почва Fertilization mg/1000 g soil	Маса на 1000-g 1000 g weight	
		Наливане Grain filling	Узряване Maturation
Свилена, Svilena	N ₀ P ₀ K ₀	17,30	38,88
	N ₂₀₀ P ₂₀₀ K ₂₀₀	11,90	46,15
	N ₄₀₀ P ₂₀₀ K ₂₀₀	14,90	47,70
	N ₆₀₀ P ₂₀₀ K ₂₀₀	16,35	30,95
DH-208/27-4	N ₀ P ₀ K ₀	18,65	39,30
	N ₂₀₀ P ₂₀₀ K ₂₀₀	26,30	55,70
	N ₄₀₀ P ₂₀₀ K ₂₀₀	18,30	35,95
	N ₆₀₀ P ₂₀₀ K ₂₀₀	18,90	38,55
DH-208 /32-1	N ₀ P ₀ K ₀	18,60	31,90
	N ₂₀₀ P ₂₀₀ K ₂₀₀	16,65	41,60
	N ₄₀₀ P ₂₀₀ K ₂₀₀	13,20	37,40
	N ₆₀₀ P ₂₀₀ K ₂₀₀	14,40	37,75
Плиска, Pliska	N ₀ P ₀ K ₀	21,85	42,05
	N ₂₀₀ P ₂₀₀ K ₂₀₀	27,05	41,20
	N ₄₀₀ P ₂₀₀ K ₂₀₀	17,00	35,30
	N ₆₀₀ P ₂₀₀ K ₂₀₀	15,75	33,80
	GD-5%	GD-1%	GD-0,1%
Factor A	1,72	2,28	2,94
Factor B	1,72	2,28	2,94
Factor C	2,43	3,20	4,14

В началото на процеса на формиране на зърното дялът на установените стойности на абсолютната маса спрямо крайната фаза е най-висок в контролните варианти, където темпът е средно 50,2%. При условията без минерално торене диференциацията между генотипите не е така силно изразена както в торовите варианти. Минералното торене забавя темпа на формиране на абсолютната маса. В началния етап на образуването му същият варира средно от 40,6% до 46,4% спрямо установените стойности в крайната фаза.

При условията без минерално торене както в началото на наливане, така и в края при узряване сорт Плиска формира по-едро зърно, т.е. с по-висока абсолютна маса в сравнение със сорт Свилена и техните DH-линии. Минералното торене в съотношение N:P:K=1:1:1 и 2:1:1 води до значително повишаване маса на 1000 зърна при сорт Свилена в сравнение със сорт Плиска. Средно за вариантите в опита DH-208/27-4 и сорт Свилена значително превишават по стойности на показателя сорт Плиска и DH-208/32-1.

ИЗВОДИ

Нарастващите нива на азотно торене, приложени на фосфорно-калиев фон допринасят за увеличаване количеството на надземната и кореновата маса през

отделните фази от развитието на високо отзивчивите на антерно култивиране ДН-линии и техните родители. Същото не само запазва, но и задълбочава генотипните различия с напредването на вегетацията. Независимо от условията на хранене максимумът на натрупване на въглехидрати в надземната част е достигнат в крайната фаза, докато при кореновата система - в изкласяване. Родителските сортове формират по-висок добив надземна биомаса, корени и зърно в сравнение с ДН-линии.

Зависимостта на добива зърно от натрупаните въглехидрати в надземната биомаса и корените при различните нива на хранене е много добре изразена както в началния етап от наливането му, така и при узряване. Най-високи средни добиви зърно са установени при торене в съотношение 3:1:1. Положително влияние на минералното торене върху едрината на зърното е установено единствено при балансирано съотношение между макроелементите. Особено високо отзивчивата на антерно култивиране ДН 208/27-4 се отличава като най-ниско продуктивна.

Продуктивността на 1-ца коренова маса по отношение на добива от надземна биомаса и зърно нараства както по време, т.е. с напредване на вегетацията, така и по посока на нарастване нормата на азота и изместване на съотношението N:P:K в полза на азота.

ЛИТЕРАТУРА

- Пенчев Е., 1998.** Математически модели на някои показатели при пшеницата. Докторска дисертация
- Bedo Z., I. Karsai, G. Vida, L. Lang, 1992.** Bread making quality of double haploid lines derived from wheat anther culture. *Journal of Genetics and Breeding* 46: 263-267
- Belchev I., K.Kostov, R.Shlegel, P.Ivanov, N.Tzenov, N.Stavreva, 2000.** Anther culture response of wheat (*Triticum aestivum* L.) varieties from Eastern Europe. *Bulgarian Journal of Agricultural Sciences*, 6: 499-506
- Chuang C.C., T.W.Ouyang, H. Chia, S.M. Chou, C.K.Ching, 1978.** A set of potato media for wheat anther culture. In: *Proc.Symp.Plant Tissue Culture*, Science Press, Peking, pp 51-56
- Felik I., J.P.Martinant, M. Bernard, S. Bernard, G. Branlard, 1996.** Genetic characterization of storage proteins in a set of F_1 - derived haploid lines in bread wheat. *Theoretical and Applied Genetics*, 92: 340-346
- Hunt R., 1975.** Further observations on root-shoot equilibria in perennial ryegrass (*Lolium perenne* L.). *Ann.Bot.*, 39, 745-755
- Jesko T., 1992.** The root as an integral part of the plant. In *Physiology of the Plant Root System*. Eds. J.Kolek and V. Kozinka, pp1-30. Kluwer Academic Publishers, Boston, USA
- Kudirka D.T., G.W.Schaeffer, P.S. Baenziger, 1989.** Stability of ploidy in meristems of plants regenerated from anther calli of wheat (*Triticum aestivum* L.em. Thelh). *Genome* 32:1068-1073
- Lokos-Toth K., S.Hasan, 1999.** Determination of the variability of conventional and doubled haploid wheat species in three plant densities. *Cereal Research Communications* 27: 49-54
- Ma H., R.H.Busch, O.Riera-Lizarazu, H.W. Rines, R.Dill-Macky, 1999.** Agronomic performance of lines derived from anther culture, maize pollination and single-seed descent in a spring wheat cross. *Theoretical and Applied Genetics*, 99: 432-436
- Mentewab A., A.Sarrafi, 1998.** Performance of androgenic doubled haploid spring wheat lines for excised-leaf water status and agronomic traits in comparison with the parents. *Cereal Research Communications* 26: 137-143
- Osaki M., T.Shinano, M.Matsumoto, J. Ushiki, M.M. Shinano, M.Urayama and T.Tadano, 1995.** Productivity of high-yielding crops V. Root growth and root activity. *Soil Sci.Plant*

Характеристика на високоотзивчиви на антерна култура ДН-линии на сорт Свилена (*T.aestivum* L.)
I. Ефект на минералното торене върху натрупването на въглехидрати по органи и фази на развитие

Nutr. 41, 635-647

- Osaki M., T.Shinano, M.Matsumoto, T. Zheng and T.Tadano, 1997.** A root-shoot interaction hypothesis for high productivity of field crops. Plant nutrition for sustainable food production and environment, 669-674
- Richards D., 1976.** Root-shoot interactions: A functional equilibrium for water uptake in peach (*Prunus persica* L.Batsch.). Ann. Bot., 41, 279-281
- Sesek S., S.Dencic, 1996.** The potential of anther culture technique in wheat breeding. Cereal Research Communications 24: 163-170
- Torjek O., E. Kiss, K.Mazik-Toket, G Hutvagner, D.Silhavy, Zs. Banfalvi, Z.Kertesz, J.Pauk, L.Heszky, 2001.** Comparative molecular analysis of winter wheat cultivars and their doubled haploid derivatives. Cereal Research Communications 29: 41-48
- Zhuang J.J., X. Jia, 1983.** Increasing differentiation frequencies in wheat pollen callus. In: Hu H. & M.R.Vega (Eds). Cell and Tissue Culture Techniques for Cereal Crop Improvement. Science Press, Beijing, pp.431-432