

УДК 631.11 «324» (470.311)

## ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ УРОЖАЯ ТРИТИКАЛЕ И ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ

В. В. ГРИЦЕНКО, В. Е. ДОЛГОДВОРОВ, Л. А. ЛЕЩЕНКОВА

(Кафедра растениеводства)

Тритикале — новая зерновая культура, которая создавалась с целью объединить в одном растении полезные свойства пшеницы и ржи. Среди первых сортов тритикале зернового направления хорошо зарекомендовал себя АД 206, выведенный А. Ф. Шульгиным [13]. Он представляет большой практический интерес для Нечерноземной зоны РСФСР, где урожаи озимой пшеницы остаются еще невысокими, а посевы ее нередко гибнут во время перезимовки.

По данным ВИУА [23], на сортоучастках Московской области наибольшая урожайность озимой пшеницы Мироновская 808 получена при посеве с 25 по 30 августа, а прибавки урожая зерна от внесения НРК составляют в Нечерноземной зоне 8,5—9,4 ц/га. Подобных данных для новой культуры тритикале в Нечерноземной зоне еще нет.

В связи с этим целью нашей работы было сравнительное изучение особенностей формирования урожая тритикале АД 206 и озимой пшеницы Мироновская 808 в зависимости от сроков посева и фонов минерального питания.

### Методика и условия

Опыты проводились в 1980—1982 гг. в совхозе «Бухоловский» Шаховского района Московской области. Почвы участка дерново-подзолистые. Глубина пахотного слоя 20—22 см. Перед закладкой опыта содержание легкогидролизуемого азота по Тюрину и Кононовой было 1,72 мг, подвижных форм фосфора по Кирсанову — 6,5, калия по Масловой и Чернышевой — 18,5 мг на 100 г абсолютно сухой почвы,  $pH_{\text{сол}}$  5,5.

Изучались три фона минерального питания: фон 1 — контроль, вносили только 15 кг  $P_2O_5$  при посеве в рядки; фоны 2 и 3 — НРК в расчете на планируемый урожай зерна соответственно 35 и 45 ц/га. Культуры высевались в 3 срока с интервалом 10 дней: I срок — 23—26 августа, II — 2—5 сентября III — 12—15 сентября. Норма высева 6,5 млн. всхожих семян на 1 га.

Опыт был заложен методом рендомизации в 4-кратной повторности. Учетная площадь делянки 100 м<sup>2</sup>. Агротехника общепринятая для Московской области.

Фенологические наблюдения и определение структуры урожая проводили по методикам Госсортоиспытания сельскохозяйственных культур. Густоту растений учитывали после появления полных всходов, после перезимовки и перед уборкой на постоянных площадках общей площадью 1 м<sup>2</sup>. Площадь листьев устанавливали методом «высечек», накопление сухого вещества — в пробах, высушенных до постоянной массы при температуре 105°. Урожай зерна учитывали поделочно с пересчетом на стандартную 14 % влажность и 100 % чистоту. Данные об урожае обработаны методом дисперсионного анализа [6].

Во время вегетационного периода 1980 г. стояла прохладная и очень влажная погода, в 1981 г. — засушливая, но осенью сумма осадков в 1,5—2 раза превысила норму; в 1982 г. температура воздуха была на 1,5—3,0° ниже средней многолетней, сумма осадков в весенне-летний период приближалась к норме.

### Обсуждение результатов

Урожайность сельскохозяйственных культур находится в тесной зависимости от полевой всхожести семян, которая в среднем по Нечерноземной зоне для озимых культур составляет 66,4—77,4 % [5].

В наших опытах полевая всхожесть колебалась от 65,6 до 80,5 %, озимой пшеницы — от 70,3 до 83,6, тритикале — от 60,9 до 67,4 %

(табл. 1) и практически не зависела от фона минерального питания. Однако при внесении повышенных норм минеральных удобрений наблюдалось некоторое снижение полевой всхожести, видимо, из-за повышенной концентрации солей в почвенном растворе. Подобные результаты получены в работе [7], в которой, в частности, тоже отмечается, что под действием высоких концентраций почвенного раствора и непосредственного контакта с гранулами удобрений происходит плазмолиз проростков и корешков.

При позднем сроке посева наблюдалось снижение полевой всхожести семян у обеих культур в среднем на 3,5—5,0%; основная причина этого — растянутость периода от посева до всходов из-за пониженных температур воздуха, что привело к гибели части семян от поражения болезнями и повреждения вредителями.

Результаты перезимовки изучаемых культур в значительной степени зависели от сроков посева и погодных условий в осенне-зимний период. Процент перезимовавших растений был несколько выше при I и II сроках посева — в среднем за 3 года у озимой пшеницы 53,5—55,1, у тритикале — 50,3—50,9. Наблюдаемое снижение этого показателя при III сроке посева было практически одинаковым у этих двух культур.

Степень выживаемости растений (число сохранившихся к уборке

Т а б л и ц а 1

Полевая всхожесть, результаты перезимовки и выживаемость (%) озимой пшеницы (в числителе) и тритикале (в знаменателе)

Годы	Полевая всхожесть			Перезимовало растений			Выживаемость		
	фоны питания								
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
I срок посева — 23—23/VIII									
1980	59,1	66,5	64,0	58,4	57,1	55,2	43,7	44,5	40,2
	56,0	63,2	60,4	57,6	58,1	58,7	33,5	43,6	40,6
1982	78,3	73,7	73,5	52,3	53,7	51,4	68,3	70,0	69,4
	84,7	82,9	79,4	49,5	50,1	50,2	59,2	61,6	59,8
В среднем за 1980—1982	72,6	71,5	70,3	56,9	51,2	52,5	50,6	61,3	54,9
	64,1	67,4	64,4	51,0	50,0	51,7	42,5	48,1	45,2
II срок посева — 2—5/IX									
1980	85,1	82,4	79,4	58,9	58,1	56,4	24,6	45,2	23,0
	52,2	56,6	49,9	56,8	57,6	55,1	20,8	44,5	33,8
1982	85,7	84,8	79,5	54,2	51,9	51,2	43,5	58,3	59,3
	88,6	86,9	83,7	44,2	42,5	42,7	55,1	68,9	77,4
В среднем за 1980—1982	83,6	81,1	77,6	55,1	56,0	54,1	41,5	53,9	47,1
	63,0	65,0	61,2	50,6	50,5	49,6	36,4	49,2	48,1
III срок посева — 12—15/IX									
1980	87,5	84,9	84,9	52,7	55,9	51,9	22,4	39,6	27,9
	58,1	55,3	61,8	50,4	53,3	49,7	22,6	27,9	16,6
1982	72,5	58,3	45,9	48,3	47,2	47,3	45,6	58,3	65,9
	72,5	71,7	60,0	41,9	40,5	40,1	49,7	55,0	68,6
В среднем за 1980 и 1982	80,0	71,6	65,4	50,5	51,5	49,6	34,0	49,0	46,9
	65,3	63,5	60,9	46,2	46,9	44,9	36,2	41,5	42,6

Примечание. В 1981 г. значения рассматриваемых показателей были близки к показателям 1982 г.

в процентах к числу взошедших) в условиях Нечерноземной зоны у озимых культур составляет 39,1—42,5% вследствие сильного выпадения в зимний период [4].

В наших опытах более высокая выживаемость растений отмечена у озимой пшеницы (50,6—61,3 % против 42,5—48,1 у тритикале). Применение минеральных удобрений положительно влияло на данный показатель. Так, на 2-м фоне питания у озимой пшеницы она была на 10,7 %, а у тритикале — на 5,6 % выше, чем на 1-м фоне. Значение этого показателя снижалось от I к III сроку посева.

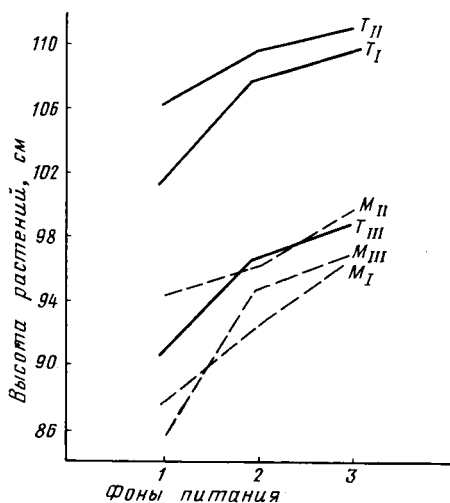


Рис. 1. Линейный рост растений в зависимости от сроков посева и фонов минерального питания.

M — озимая пшеница Мироновская 808; T — тритикале АД 206; I, II и III — соответственно сроки посева.

Минеральные удобрения оказывали значительное влияние на высоту растений. У тритикале на 2-м и 3-м фонах она была соответственно на 6,6 и 8,3 см выше, чем в контроле. Такая же картина наблюдалась при выращивании озимой пшеницы.

Сроки посева влияли на рост пшеницы и тритикале. Наибольшей высоты растения достигали при II сроке посева на 3-м фоне удобрения (озимая пшеница — 99,6, тритикале — 111,9 см). Наименьшая высота у тритикале была при позднем сроке посева, у озимой пшеницы I и II сроков посева она практически не различалась.

Линейный рост растений зависел и от условий вегетационного периода. Самые высокие его значения были во влажном 1980 г., когда отмечалось полегание растений, самые низкие — в засушливом 1981 г.

Количественное использование солнечной радиации посевами зависит от размеров листовой поверхности и продолжительности ее работы. Установлено, что по мере увеличения площади листьев до 30—40 тыс. м<sup>2</sup>/га процент поглощенной энергии сильно возрастает. Дальнейшее увеличение площади листьев не дает заметного его повышения. Исходя из этого, А. А. Ничипорович [10] считает, что площадь листьев для зерновых культур 35—40 тыс. м<sup>2</sup>/га является оптимальной. Такая площадь листьев достигается в условиях Подмосковья только при достаточном количестве доступных элементов питания в почве. В опыте повышение фона минерального питания способствовало увеличению площади листьев у обеих изучаемых культур. На 3-м фоне этот показатель был в 1,1—1,4 раза больше, чем в контроле (табл. 2).

Существенное влияние на развитие листовой поверхности оказал и срок посева. Наибольшая площадь листьев отмечена у растений I срока посева: на 3-м фоне питания в среднем за 3 года у озимой пшеницы она составила 35,21, у тритикале — 38,14 тыс. м<sup>2</sup>/га. При более поздних сроках посева она была меньше. Во все годы исследований тритикале превосходила озимую пшеницу по этому показателю (разница 1,5—3,0 тыс. м<sup>2</sup>/га).

О мощности листового аппарата в целом за вегетацию можно судить по фотосинтетическому потенциалу (ФПП), который, как и площадь листьев, зависит от минерального питания, срока посева и биологических особенностей изучаемых культур. ФПП — один из важнейших показателей, с которым наиболее тесно коррелируют размеры урожая [10, 11]. С повышением уровня минерального питания ФПП увеличи-

вался и достигал максимума на 3-м фоне. На 2-м и 3-м фонах питания при I сроке посева у озимой пшеницы и тритикале ФПП был в 1,4—1,5 раза выше, чем в контроле. Аналогичные результаты получены другими исследователями [1, 5, 10, 12].

Т а б л и ц а 2

Фотосинтетическая деятельность посевов озимой пшеницы, Мионовской 808 (М) и тритикале (Т) в среднем за 1980 и 1982 гг.

Фон питания	Максимальная площадь листьев, тыс. м <sup>2</sup> /га		ФПП, млн. м <sup>2</sup> ·сут/га		Биологический урожай, ц сухого вещества на 1 га		ЧПФ, г·м <sup>2</sup> /сут	
	М	Т	М	Т	М	Т	М	Т
I срок посева — 23—26/VIII								
1	23,47	25,01	1,98	2,26	48,03	54,37	5,09	5,05
2	32,63	35,15	2,79	3,10	66,49	70,19	4,33	4,04
3	35,21	38,14	3,02	3,42	73,41	78,85	4,60	4,33
II срок посева — 2 — 5/IX								
1	25,61	27,86	2,06	2,34	49,24	54,65	4,45	4,18
2	31,23	34,32	2,58	2,86	66,06	70,46	4,84	4,38
3	34,21	35,94	2,79	3,05	69,36	77,06	4,55	4,46
III срок посева — 12—15/IX								
1	22,09	23,41	1,36	1,54	45,21	49,86	5,79	5,30
2	27,06	28,75	1,72	1,93	52,57	58,97	5,49	5,34
3	29,13	31,35	1,86	2,07	57,54	62,57	5,71	5,45

При позднем сроке посева ФПП ниже, чем при более ранних сроках. Различия между I и II сроками посева по этому показателю были незначительными.

В среднем за 2 года исследований (1980 и 1982) при всех сроках посева на всех фонах минерального питания фотосинтетический потенциал у тритикале был выше, чем у озимой пшеницы, на 0,28—0,40 млн. м<sup>2</sup>·сут/га.

Накопление сухого вещества определяет урожайность и тесно связано с размером листовой поверхности. Накопление абсолютно сухой массы во многом зависело от фонов минерального питания. При всех сроках посева в контроле оно было значительно меньше, чем на фонах с удобрениями: прибавка урожая сухого вещества при I сроке посева у озимой пшеницы на 2-м фоне питания составила 18,5, у тритикале — 15,8 ц/га. Разница в накоплении абсолютно сухой массы при I и II сроках посева была незначительной. При более позднем сроке посева значение этого показателя уменьшалось: у озимой пшеницы — на 2,8—15,9, у тритикале — на 4,5—16,3 ц/га по сравнению с I сроком (табл. 2).

В среднем за 1980 и 1982 гг. биологический урожай сухого вещества у тритикале был на 5,2 ц/га выше, чем у озимой пшеницы. Подобные данные получены другими исследователями [8, 9, 13, 14].

По чистой продуктивности фотосинтеза (ЧПФ) во всех вариантах озимая пшеница превосходила тритикале, что обусловлено меньшей площадью листьев и достаточно высокими темпами накопления сухого вещества у Мионовской 808. Этот показатель в значительной степени зависел от сроков посева. Так, у озимой пшеницы при I сроке посева он был меньше, чем при III, на 0,70 г/м<sup>2</sup>·сут, у тритикале — на 0,25 г/м<sup>2</sup>·сут. Более высокая ЧПФ при поздних сроках посева объясняется тем, что у растений в этих случаях листовая поверхность была меньше, они не затеняли друг друга и у них быстрее проходили фазы развития.

Определяющим фактором в оценке изучаемых агротехнических приемов является урожайность. Максимальный, близкий к планируемому

урожай зерна был получен в 1982 г. на 3-м фоне минерального питания — у Мироновской 808 — 39,2, у АД 206 — 43,9 ц/га (табл. 3).

В среднем за 3 года прибавки урожая зерна на 2-м фоне питания составили у озимой пшеницы 10,2, у тритикале 12,0 ц/га. При дальней-

Таблица 3

Урожайность (ц/га) озимой пшеницы Мироновской 808 (М) и тритикале (Т)

Фон питания	1980		1981		1982		В среднем за 3 года	
	М	Т	М	Т	М	Т	М	Т
I срок посева — 23—23/VIII								
1	24,5	22,8	21,4	21,9	20,4	25,1	22,1	23,3
2	28,7	37,1	35,1	30,9	33,1	37,8	32,3	35,3
3	26,9	33,9	39,3	33,9	39,2	43,9	35,1	37,2
II срок посева — 2—5/IX								
1	30,5	26,4	19,0	18,5	19,2	21,2	22,9	22,0
2	37,5	38,7	32,0	28,9	32,6	37,6	34,0	35,1
3	32,4	34,6	33,8	29,4	34,7	39,5	33,6	34,5
III срок посева — 12—15/IX								
1	26,3	25,2	—	—	16,8	19,1	21,6	22,2
2	31,4	37,3	—	—	23,2	25,3	27,3	31,3
3	30,1	33,7	—	—	24,6	27,1	27,4	30,4
НСР <sub>05</sub> по срокам посева и культурам	1,31		2,45		1,79			
НСР <sub>05</sub> по фону питания	1,61		2,97		2,19			

П р и м е ч а н и е. Посевы III срока посева в 1981 г. погибли.

шем повышении уровня питания прибавки урожая были меньше — соответственно 2,8 и 1,9 ц/га. Это объясняется главным образом полеганием посевов во влажные годы, при котором значительно ухудшался налив зерна. Снижение прибавок урожая зерна при внесении повышенных норм минеральных удобрений отмечено и в ряде работ [1—3].

Урожайность изучаемых культур в значительной мере зависела и от времени посева. При позднем сроке она заметно снижалась. Так, при III сроке посева на 2-м и 3-м фонах питания урожайность озимой пшеницы была меньше, чем при I сроке, соответственно на 5,0 и 8,3 ц/га; тритикале — на 4,0 и 6,8 ц/га. Различия в урожайности между I и

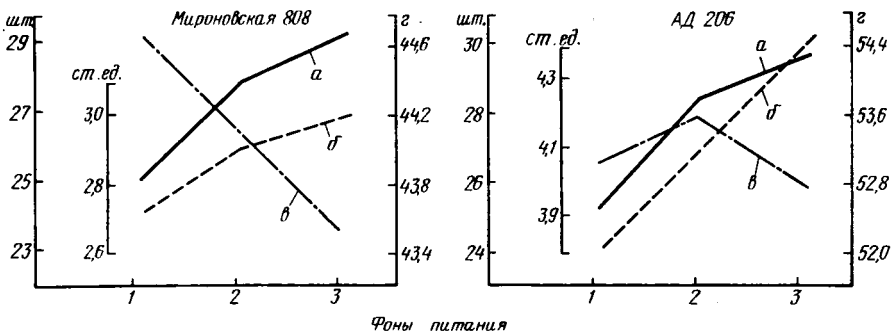


Рис. 2. Изменение элементов структуры урожая в зависимости от фонов минерального питания.

а — число зерен, шт.; б — продуктивная кустистость, относительные единицы; в — масса 1000 зерен, г.

II сроками посева были незначительными. В среднем за 3 года по урожайности тритикале превосходила пшеницу.

С повышением фона минерального питания возрастали продуктивная кустистость, число зерен в колосе, длина колоса. Так, при I сроке посева на 3-м фоне у озимой пшеницы эти показатели были соответственно на 0,3, 0,8 см и 4,2 шт. больше, чем в контроле, у тритикале — на 0,6; 1,0 см и 4,6 шт. (рис. 2).

Минеральные удобрения не оказывали существенного влияния на массу 1000 зерен, однако наблюдалось некоторое снижение этого показателя на 3-м фоне минерального питания. В среднем за 3 года лучшие показатели структуры урожая отмечались у тритикале. Так, масса 1000 зерен была больше на 8,3—8,9 г; число зерен в колосе — на 0,5—0,9 шт., что и определило больший урожай зерна.

### Выводы

1. В условиях Московской области для новой в данной зоне культуры тритикале, так же как и для озимой пшеницы, оптимальным сроком посева является 23—26 августа. При посеве в более поздние сроки снижаются показатели фотосинтетической деятельности, выживаемость растений и уменьшается урожайность культур.

2. Максимальные урожаи зерна как тритикале (37,2 ц/га), так и озимой пшеницы (35,1 ц/га) были получены на 3-м фоне минерального питания (внесение удобрений в расчете на планируемый урожай 45 ц/га). Прибавки урожая зерна по сравнению с контролем составили у тритикале 13,9, у озимой пшеницы 13,0 ц.

3. Тритикале превосходила озимую пшеницу по площади листьев, фотосинтетическому потенциалу, урожайности и элементам структуры урожая.

4. В среднем за 3 года исследований (1980—1982) во всех вариантах опытов урожайность тритикале была на 2,2 ц/га выше, чем у озимой пшеницы, что говорит о перспективности возделывания этой новой культуры в Нечерноземной зоне.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Василенко И. И., Москвина А. К. Особенности фотосинтетической деятельности сортов озимой пшеницы интенсивного типа. — В кн.: Селекция и сортовая агротехника оз. пшеницы. М.: Колос, 1979, с. 118—132. — 2. Годунова К. Н. Отзывчивость сортов озимой пшеницы на удобрения в условиях неполного земледелия. — В сб.: Отзывчивость сортов зерновых культур на удобрения. М.: Колос, 1970, с. 3—68. 3. Годунова К. Н. Агротехника высокопродуктивных сортов зерновых культур. М.: Колос, 1977. — 4. Грищенко П. П. Удобрения, сорт и урожай озимой пшеницы. — Селек. и семеновод., 1972, № 5, с. 57—59. — 5. Денисов П. В. Полевая всхожесть семян зерновых культур в Нечерноземной полосе. — В кн.: Биол. и технол. семян. Харьков, 1974, с. 345—348. — 6. Дорохов Б. Л. Фотосинтез озимой пшеницы при различном минеральном питании. Кишинев: Штинница, 1976. — 7. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистич. обработки результатов исследований). Изд. 4-е, перераб. и доп. М.: Колос, 1979. — 8. Ижик Н. К. Полевая всхожесть семян. — Киев: Уро-

жай, 1976. — 9. Корнилов А. А. Биологические основы высоких урожаев зерновых культур. М.: Колос, 1968. — 10. Кумицкая В. А. Агробиологические особенности возделывания озимого гексаплоидного тритикале в центральном Черноземье. — Автореф. канд. дис. Воронеж, 1981. — 11. Ничипорович А. А. О путях повышения продуктивности фотосинтеза растений в посевах. — В сб.: Фотосинтез и вопр. продуктивности растений. М.: Изд-во АН СССР, 1963, с. 5—36. — 12. Ничипорович А. А. Фотосинтез и вопросы интенсификации сельского хозяйства. М.: Наука, 1965. — 13. Ремесло В. Н. Фотосинтетический потенциал озимой пшеницы и урожай. — Бюл. Миронов. НИИ селекции и семеноводства пшеницы. Киев: Урожай. 1972, вып. 3, с. 33—37. — 14. Шульгин А. Ф. Биологические основы агротехники озимых зерновых тритикале. — В кн.: Селек. и сортовая агротех. зерновых культур. М.: Колос, 1980, с. 94—100. — 15. Шульгин А. Ф. Сорт и агротехника тритикале. — Земледелие, 1978, № 2, с. 46—48.

*Статья поступила 6 января 1983 г.*

## SUMMARY

Productivity of Mironovskaya 808 winter wheat and triticale AD 206 was studied in 1980—1982 in the Shakhovskoy district of the Moscow region over three types of mineral nutrition with three dates of sowing. It was found that the optimum sowing date both for triticale and winter wheat was the first one, i. e. August 23—26. Their maximum yielding capacity (37.2 and 35.1 centners per ha respectively) was obtained with the third type of mineral nutrition, which was designated for the yield of 45 centners per ha. Increase in grain yield in this case was 13.9 centners per ha with triticale and 13.0 centners per ha with winter wheat.