

УДК 633.16:631.811

ФОРМИРОВАНИЕ УРОЖАЯ РАЗНЫХ СОРТОВ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ В МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УРОВНЯ МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ

В. В. ГРИЦЕНКО, В. Е. ДОЛГОДВОРОВ, В. М. ЛЕЩЕНКОВ
(Кафедра растениеводства)

Ячмень — культура, очень отзывчивая на внесение минеральных удобрений. В Нечерноземной зоне РСФСР прибавка урожая зерна от внесения 1 кг д.в. фосфорно-калийных удобрений составила 6 кг, или на 1 ц стандартных туков — 1,4 ц [1]. Но увеличение урожайности ячменя при повышении норм минеральных удобрений происходит лишь до определенного уровня, далее этот показатель существенно не изменяется [4, 6, 10]. К тому же применение высоких норм минеральных удобрений в годы с большим количеством осадков может привести к затягиванию вегетации, образованию подгона, полеганию растений и к снижению массы 1000 зерен [3, 5, 7, 8].

Сорта ярового ячменя, районированные в Московской области, в значительной степени различаются по биологическим особенностям, требованиям к почвенно-климатическим условиям и уровню минерального питания. В связи с этим возникает необходимость в определении оптимальных норм внесения удобрений конкретно для каждого сорта. Данному вопросу и посвящена наша работа.

Методика и условия

Опыты проводили в 1979—1980 гг. в совхозе «Бухоловский» Шаховского района Московской области. Почвы участка дерново-подзолистые с признаками поверхностного смыва. Глубина пахотного слоя 20—22 см. В почве перед закладкой опыта содержание легкогидролизуемого азота по Тюрину и Кононовой составляло 3,9 мг, подвижных форм фосфора по Кирсанову и калия по Масловой и Чернышовой — соответственно 6,5 и 21,1 мг на 100 г почвы, $pH_{\text{сол}}$ 4,8.

Изучали сорта ярового ячменя Надя, Трумпф и Московский 121 (норма посева 5,5 млн. всхожих семян на 1 га) на трех фонах минерального питания: фон 1 — контроль, удобрения (15Р) применяли только при посеве в рядки; фон 2 и 3 — удобрения (НРК) вносили в расчете на урожай зерна соответственно 30 и 40 ц/га. Нормы их рассчитывали по формуле [11]

$$D = (B - PK_n) / UK_y,$$

где D — доза удобрений, ц/га; B — вынос питательных элементов урожаем, кг/га; P — содержание питательных элементов в почве, кг/га; K_n — коэффициент использования элементов питания из почвы; U — содержание питательных веществ в удобрениях; K_y — коэффициент использования элементов питания из удобрений. Удобрения вносили в форме аммиачной селитры, двойного суперфосфата и калийной соли.

В 1979 г. опытный участок был произвесткован из расчета 5 т на 1 га.

Опыт заложен методом рендомизаций в 4-кратной повторности. Учетная площадь делянки 100 м². Агротехника общепринятая для Московской области. Способ посева обычный рядовой (междурядья 15 см). Уборка однофазная комбайном СК-5 «Нива».

В 1979 г. в начальные периоды роста и развития ячменя стояла довольно жаркая сухая погода. Температура воздуха в июне была на 2—3° выше, а количество осадков на 36 мм ниже нормы. Во второй половине вегетации температура воздуха понизилась на 2—3°, а количество осадков увеличилось на 30—70 мм. В 1980 г. в июле и августе средняя суточная температура была на 2—3° ниже нормы и выпало большое количество осадков.

Фенологические наблюдения за развитием ячменя и определение структуры урожая проводились по методике Госсортоиспытания с.-х. культур. Площадь листьев определяли методом высечек [9], накопление сухого вещества растениями — методом высушивания проб до постоянной массы при температуре 105°. Урожай зерна учитывали поделочно с пересчетом на стандартную 14 %-ную влажность и 100 %-ную чистоту. Урожайные данные обработаны методом дисперсионного анализа [2].

Обсуждение результатов

Самым скороспелым из трех изучаемых сортов оказался Московский 121. Длина его вегетационного периода составила в 1979 и 1980 гг. соответственно 105 и 96 дней, а у сортов Надя и Трумпф — по 118 и 98 дней. При повышенном уровне минерального питания продолжительность вегетации всех изучаемых сортов увеличилась по сравнению с контролем на 10 дней.

Полевая всхожесть и выживаемость растений к уборке под влиянием удобрения существенно не изменялись (табл. 1). Значения по-

Т а б л и ц а 1

Полевая всхожесть семян и выживаемость ячменя (%)

Фон	Полевая всхожесть			Выживаемость		
	Московский 121	Надя	Трумпф	Московский 121	Надя	Трумпф
1 (контроль)	67,8	66,9	82,2	64,1	70,4	69,9
	71,5	78,4	79,4	45,1	42,2	41,2
2	60,2	60,5	74,2	77,7	83,8	74,9
	62,7	80,2	79,1	46,9	55,2	49,0
3	76,0	67,2	79,5	71,8	77,9	73,6
	70,2	74,5	78,3	41,6	49,2	45,7

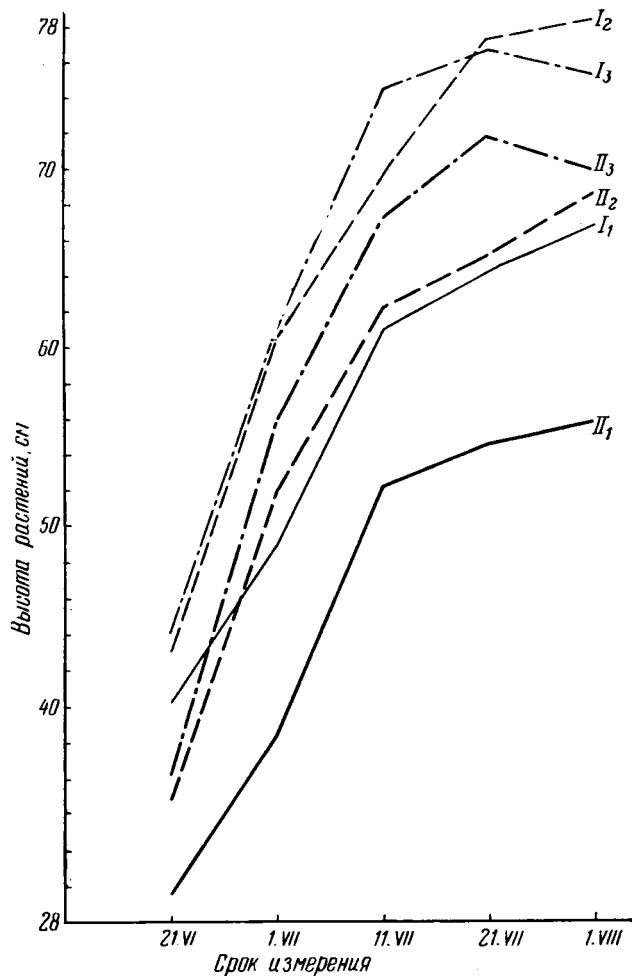
Пр и м е ч а н и е. В числителе — 1979, в знаменателе — 1980 г.

следнего показателя были на 10—20 % ниже во влажном 1980 г. во всех вариантах. Наибольшей выживаемостью растений к уборке отличался сорт Надя, что связано с повышенной его устойчивостью к полеганию. Наименьшая выживаемость была у сорта Московский 121.

Высота растений в значительной мере зависела от уровня минерального питания и условий вегетационного периода. Так, в 1980 г., когда количество осадков было больше нормы в несколько раз, высота растений сорта Московский 121 по фону 2 была больше на 8 см, сорта Надя — на 5, а сорта Трумпф — на 7 см, чем в 1979 г. Различия по этому показателю между фонами 1 и 2 в 1980 г. составили 11—15 см (рисунок). При дальнейшем повышении фона минерального питания высота растений увеличилась еще на 2—4 см. Самым высокорослым был ячмень Московский 121 (в 1980 г. 78,7 см). Сорта Надя и Трумпф по этому показателю практически не различались. Большая высота растений в 1980 г. явилась причиной полегания ячменя в вариантах с внесением больших норм удобрений. Сильнее других сортов полегал Московский 121.

Формирование урожая зерна ячменя тесно связано с динамикой площади листьев, накоплением сухого вещества и фотосинтетическим потенциалом. Данные показатели в значительной степени изменяются в зависимости от норм минеральных удобрений и погодных условий. По данным И. С. Шатилова [11], посевы ячменя в условиях средней полосы СССР на удобренном фоне и при выпадении осадков в пределах нормы за весь вегетационный период утилизируют до 70 млн. ккал энергии ФАР на 1 га и могут давать урожай зерна 44 ц/га.

Как видно из табл. 2, площадь листьев и фотосинтетический потенциал (ФПП) на фонах 2 и 3 по всем изучаемым сортам были почти в 2 раза больше, чем в контроле. Самыми высокими показателями отличался ячмень Московский 121. В 1980 г. площадь листьев и ФПП были значительно больше, чем в 1979 г.



Линейный рост растений в 1980 г.

I — сорт Московский 121; II — сорт Надя; I — контроль; 2 и 3 — фоны минерального питания 1 и 2.

Накопление сухого вещества с повышением фона питания значительно увеличивалось (табл. 2). Наибольшее количество сухого вещества было получено по сорту Московский 121 на фоне 3. Наивысшая чистая продуктивность фотосинтеза (ЧПФ) наблюдалась на фоне 2, а на фоне 3 она была ниже, чем в контроле. Следовательно, положительное влияние удобрений на ЧПФ проявляется только до определенного предела. Сорта Надя и Трумпф существенно не различались между собой по этому показателю и значительно превосходили Московский 121.

Неблагоприятные метеорологические условия в годы исследований отрицательно сказались на урожайности ячменя, которая была ниже, чем планировалось. Наивысший урожай зерна получен на фоне 2. Прибавка в среднем по всем сортам составила 9,5 ц/га. Дальнейшее увеличение норм удобрений в основном приводило к снижению этого показателя (по отношению к фону 2). Сорта Надя и Трумпф значительно превосходили Московский 121 по урожайности: в 1979 — соответственно на 4,3 и 3,3, а в 1980 г. — на 9,7 и 5,4 ц/га (фон 2). Это объясняется лучшей устойчивостью к полеганию данных сортов, чем Московского 121. Анализ структуры урожая (табл. 3) показывает, что продуктивная кустистость всех изучаемых сортов на фоне 2 более чем в 1,5 раза превышала контрольную. Дальнейшее повышение фона минерального питания не привело к увеличению этого показателя, а у

Таблица 2

Фотосинтетическая деятельность посевов ярового ячменя и его урожайность

Фон	Максимальная площадь листьев, тыс. м ² /га	ФПП, млн. м ² ·сут/га	ЦПФ, г/м ² ·сут	Сухое вещество, ц/га	Урожай зерна, ц/га
Московский 121					
1 (контроль)	9,1	0,56	1,3	29,7	14,5
	22,4	0,98	2,9	45,4	13,8
2	22,3	1,29	4,4	48,5	23,1
	38,9	1,52	4,8	66,1	15,1
3	26,4	1,40	5,2	54,3	22,9
	48,9	1,70	2,3	67,0	18,4
Надя					
1 (контроль)	13,1	0,65	3,5	34,1	17,1
	16,2	0,70	2,6	35,1	17,9
2	24,6	1,34	4,9	48,4	27,4
	35,7	1,39	5,6	68,0	24,8
3	25,6	1,45	5,0	49,5	27,0
	36,4	1,51	2,4	68,6	25,3
Трумпф					
1 (контроль)	10,1	0,58	4,2	37,5	16,7
	12,2	0,62	4,0	25,0	14,0
2	20,3	1,10	5,5	47,9	26,4
	27,5	1,20	3,2	57,2	20,5
3	23,1	1,21	5,5	40,4	25,3
	33,2	1,48	2,8	65,3	21,1
					2,3
НСР ₀₅					1,4

Примечание. В числителе — 1979, в знаменателе — 1980 г.

сортов Московский 121 и Трумпф он был даже ниже, чем на фоне 2. Следовательно, сорта Надя и Трумпф для условий Московской области можно характеризовать как интенсивные, хорошо отзывавшиеся на повышенные нормы минеральных удобрений.

Таблица 3

Структура урожая ярового ячменя (средние данные за 1979—1980 гг.)

Сорт	Продуктивная кустистость	Длина колоса, см	Число зерен в колосе, шт.	Масса зерна с колоса, г	Масса 1000 зерен, г
Фон 1 (контроль)					
Московский 121	1,7	6,1	17,2	0,58	35,5
Надя	1,9	4,8	14,6	0,59	37,4
Трумпф	1,7	4,7	14,0	0,48	34,7
Фон 2					
Московский 121	2,6	6,9	18,4	0,61	34,7
Надя	3,0	5,7	16,7	0,62	37,7
Трумпф	2,7	5,7	16,6	0,60	34,9
Фон 3					
Московский 121	2,3	6,8	17,8	0,57	32,5
Надя	3,0	6,1	16,7	0,61	36,0
Трумпф	2,4	5,6	17,2	0,59	34,2

Среди изучаемых сортов самой высокой продуктивной кустистостью обладал сорт Надя, самой низкой — Московский 121. Длина колоса у всех трех сортов несколько увеличивалась по мере повышения уровня питания и самой большой была у сорта Московский 121 на фоне 2. Вместе с тем самая высокая масса зерна с колоса и масса 1000 зерен были у сорта Надя. Фон питания существенно не влиял на эти показатели.

Выводы

1. Изучение реакции сортов ярового ячменя Московский 121, Надя и Трумпф на нормы минеральных удобрений, рассчитанные на планируемые урожаи 30 и 40 ц/га (фоны 2 и 3), показало, что наиболее близким к оптимальному для всех указанных сортов был фон 2. В этом случае фактическая урожайность ячменя оказалась наиболее близкой к расчетной. Выживаемость растений, продуктивная кустистость, масса 1000 зерен на данном фоне были больше, чем в контроле и на фоне 3.

2. При повышенных уровнях минерального питания фотосинтетический потенциал растений превосходил контрольный в среднем за два года на 0,55—0,78 млн. м²-сут/га, отмечалось увеличение накопления сухого вещества и чистой продуктивности фотосинтеза.

3. Среди изучаемых сортов наибольшей урожайностью отличался сорт Надя (26,1 ц/га на фоне 2), наименьшей (19,1 ц/га) — ячмень Московский 121. Сорт Трумпф незначительно уступал по этому показателю сорту Надя (на 2,6 ц/га).

ЛИТЕРАТУРА

1. Афендулов К. П., Лантухова А. И. Удобрения под планируемый урожай. М.: Колос, 1973. — 2. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. М.: Колос, 1979. — 3. Иванова Т. И., Плеханова С. В. Возможности корректирования оптимальных доз удобрений с учетом погодных условий. — *Агрохимия*, 1978, № 9, с. 144—154. — 4. Иванова Т. И. и др. Отзывчивость ячменя на возрастающие дозы азотных, фосфорных и калийных удобрений в полевом многофакторном опыте на дерново-подзолистой почве. *Агрохимия*, 1971, № 7, с. 77—87. — 5. Котенко И. К. Эффективность применения удобрений весной. — *Зерновые и масличные культуры*, 1971, № 5, с. 25—28. — 6. Лыков А. М. и др. Эффективность возрастающих доз минеральных удобрений. — *Биол. основы повышения урожайности с.-х. культур*. М.: ТСХА, 1976, с. 134—137. — 7. Маркитантова А. В. Зерновые культуры в северо-западной зоне. Л.: Колос, 1973. — 8. Милосердов Н. М. Действие минеральных удобрений на яровой ячмень на полях, защищенных лесными полосами. — *Агрохимия*, 1971, № 4, с. 44—50. — 9. Ничипорович А. А. Фотосинтетическая деятельность растений в посевах. М.: Наука, 1961. — 10. Станков Н. З. и др. Высокие дозы минеральных удобрений и урожай. — *Вестн. с.-х. науки*, 1975, № 8, с. 57—64. — 11. Шатилов И. С. Радиационный режим и использование солнечной энергии посевами ячменя при различном уровне минерального питания. — *Науч. тр. ВАСХНИЛ*. М.: Колос, 1975, с. 56—63.

Статья поступила 20 апреля 1981 г.

SUMMARY

Investigations were conducted in 1979—1980 in Shakhovsky district of Moscow region on Nadja, Trumpf and Moskovsky 121 varieties of spring barley. Doses of fertilizers were calculated for three yield levels. Field germination, survival rate of plants by harvest time their linear growth, leaf surface, photosynthetic potential, accumulation of dry matter, the yield of grain and its structure were determined. In most characteristics Nadja variety on the medium background (NPK application calculated for the grain yield of 30 hwt/ha) appeared to be the best one. On this background the survival rate of plants, the net productivity of photosynthesis, and the yield gain were higher than in the check version.