DOI: 10.31279/2222-9345-2018-7-30-112-117
УДК 633.162.02:631.559(470.630)

А. С. Голубь, О. Г. Шабалдас, Е. Б. Дрепа, О. Ю. Лобанкова, А. А. Беловолова
Golub A. S., Shabaldas O. G., Drepa E. B., Lobankova O. Yu., Belovolova A. A.

УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ПИВОВАРЕННОГО ЯЧМЕНЯ В УСЛОВИЯХ ЗОНЫ НЕУСТОЙЧИВОГО УВЛАЖНЕНИЯ

PRODUCTIVITY AND QUALITY OF BREWING BARLEY IN THE CONDITIONS OF THE ZONE OF UNSTABLE MOISTENING

Удобрения в технологии возделывания сельскохозяйственных культур – самый мощный рычаг повышения урожайности и качества. При производстве пивоваренного ячменя удобрения приобретают особое значение, так как значительное наращивание урожайности приводит к снижению белковости зерна, что является основным условием соответствия требованиям стандарта – не более 12 %. Лучшие пивоваренные качества формируются в условиях влажного прохладного климата. Зерно, выращенное в условиях жаркого климата с интенсивной инсоляцией, накапливает значительное количество белка, что затрудняет производство солода и снижает выход продукции. Анализируя метеоданные за годы исследований, можно отметить, что основным сдерживающим фактором получения стабильных урожаев в условиях опытной станции СтГАУ является неустойчивость гидротермического режима.

Целью наших исследований являлось установление нормы внесения минеральных удобрений при производстве зерна ячменя с достаточной экономической эффективностью и отвечающего требованиям пивоваренного производства. Полевые опыты проводились на опытной станции Ставропольского государственного аграрного университета, землепользование которого занимает Ставропольскую возвышенность в зоне неустойчивого увлажнения.

Анализируя данные структуры биологической урожайности, можно сделать вывод, если численность всходов была в оптимальном интервале 300–400 шт/м², к уборке сохраняется более 250 шт., этого вполне достаточно для формирования 500–700 продуктивных стеблей, лучше сказать – колосьев на 1 м², при наличии 1 г зерна в колосе реально получить 5–7 тонн зерна с гектара. Расчёты показывают, что корреляционная связь численности растений при густоте стояния не менее 250 шт/м² с урожайностью зерна ничтожна, а вот связь с продуктивным стеблестоем и численностью зёрен в колосе – высокая.

Самая высокая корреляция отмечается между количеством зёрен, формируемых на единице площади питания, и урожайностью зерна. Вполне понятно, что одинаковый результат можно получить при меньшей численности колосьев, но большей численности зёрен в колосе и наоборот. В среднем за 3 года исследований в варианте с внесением N₁₅P₂₀K₁₅ получено 40,4–41,0 ц зерна с гектара, следовательно, с 4 гектаров можно получить 161,6–164 ц зерна, при внесении N₃₀P₄₀K₁₅ на 2 гектарах – 84–85 ц, тогда как при норме N₆₀P₈₀K₆₀ с одного гектара – 41,8–44 ц.

Ключевые слова: сорт, яровой ячмень, минеральные удобрения, урожайность, качество, пивоваренный.

Fertilizers in technology of cultivation of crops – the most powerful lever of increase in productivity and quality. By production of brewing barley of fertilizer are of particular importance since considerable accumulation of productivity leads to decrease in a belkovost of grain that is the main condition of compliance to requirements of the standard – no more than 12 %. The best brewing qualities are formed in the conditions of humid cool climate. The grain which is grown up in the conditions of hot climate with intensive in solations accumulates a significant amount of protein that complicates production of malt and reduces production exit. Analyzing meteorological data for years of researches, it is possible to note that the major limiting factor of receiving stable harvests in the conditions of experimental station of STGAU is the instability of the hydrothermal mode. The purpose of our researches was establishment of norm of introduction of mineral fertilizers by production of seed of barley with sufficient economic efficiency and the brewing production meeting the requirements. Field experiments were made at experimental station of the Stavropol state agricultural university which land use, occupies Stavropol Plateau in a zone of unstable moistening.

Analyzing data of structure of biological productivity it is possible to draw a conclusion if the number of shoots was in an optimum interval of 300–400 pieces/sq.m, to cleaning more than 250 pieces remain, it is quite enough for formation of 500–700 productive stalks, better to say – ears on sq.m, in the presence of 1 g of grain in an ear really to receive 5–7 tons of grain from hectare. Calculations show that correlation communication of number of plants at density of standing not less than 250 pieces/sq.m with productivity of grain is insignificant, and here communication with productive steblestoy and the number of grains in an ear – high.

The highest correlation is noted between amount of the grains formed on food unit of area and productivity of grain. It is quite clear that the identical result can be received with a smaller number of ears, but the bigger number of grains in an ear and vice versa. On average for 3 years of researches in option with introduction of N₁₅P₂₀K₁₅ 40.4–41.0 c of grain from hectare are received, therefore, from 4 hectares it is possible to receive 161.6–164 c of grain, at introduction of N₃₀P₄₀K₁₅ on 2 hectares – 84–85 c whereas at norm of N₆₀P₈₀K₆₀ from one hectare – 41.8244 c.

Key words: grade, summer barley, mineral fertilizers, productivity, quality, brewing.

Голубь Анна Сергеевна – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры общего земледелия, растениеводства и селекции им. профессора Ф. И. Бобрышева ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет» г. Ставрополь
Тел.: 8(8652)71-67-99
E-mail: annagolub26rus@mail.ru

Golub Anna Sergeyevna – Ph.D of Agricultural Sciences, Associate Professor the Department of General Agriculture, Crop Production and Breeding them Professor F. I. Bobryshev FSBEI HE «Stavropol State Agrarian University» Stavropol
Tel.: 8(8652)71-67-99
E-mail: annagolub26rus@mail.ru

Шабалдас Ольга Георгиевна –

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры общего земледелия, растениеводства и селекции им. профессора Ф. И. Бобрышева ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет»
г. Ставрополь
Тел.: 8(8652)71-67-99
E-mail: Olga-Shabaldas@mail.ru

Дрепа Елена Борисовна –

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры общего земледелия, растениеводства и селекции им. профессора Ф. И. Бобрышева ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет»
г. Ставрополь
Тел.: 8(8652)71-67-99
E-mail: drepa-elena@mail.ru

Лобанкова Ольга Юрьевна –

кандидат биологических наук, доцент кафедры агрохимии и физиологии растений ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет»
г. Ставрополь
Тел.: 8(8652)35-64-50
E-Mail: kristall.ya@yandex.ru

Беловолова Алла Анатольевна –

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры агрохимии и физиологии растений ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет»
г. Ставрополь
Тел.: 8(8652)35-64-50
E-mail: belovolova.alla@mail.ru

Shabaldas Olga Georgiyevna –

Ph.D of Agricultural Sciences, Associate Professor the Department of General Agriculture, Crop Production and Breeding them Professor F. I. Bobryshev FSBEI HE «Stavropol State Agrarian University»
Stavropol
Tel.: 8(8652)71-67-99
E-mail: Olga-Shabaldas@mail.ru

Drepa Elena Borisovna –

Ph.D of Agricultural Sciences, Associate Professor the Department of General Agriculture, Crop Production and Breeding them Professor F. I. Bobryshev FSBEI HE «Stavropol State Agrarian University»
Stavropol
Tel.: 8(8652)71-67-99
E-mail: drepa-elena@mail.ru

Lobankova Olga Yurevna –

Ph.D of Biological Sciences, Associate Professor of Department of Agrochemistry and Physiology of Plants FSBEI HE «Stavropol State Agrarian University»
Stavropol
Tel.: 8(8652)35-64-50
E-mail: kristall.ya@yandex.ru

Belovolova Alla Anatolyevna –

Ph.D of Agricultural Sciences, Associate Professor of Department of Agrochemistry and Physiology of Plants FSBEI HE «Stavropol State Agrarian University»
Stavropol
Tel.: 8(8652)35-64-50
E-mail: belovolova.alla@mail.ru

Яровой ячмень – культура многоцелевого использования. В качестве страховой культуры издавна используется для пересева погибших посевов озимых культур в годы с неблагоприятной перезимовкой. Засухоустойчивость и скороспелость ячменя в этом случае обеспечивают преимущества в связи с затягиванием сроков проведения весенних работ после оценки состояния озимых. Как фуражная культура ячмень обеспечивает более экономные затраты кормов на производство животноводческой продукции вместе с наращиванием качества. Двурядный яровой ячмень является лучшим сырьём для производства безалкогольных напитков и пива благодаря крупности, выравненности и дружности наклёвывания зерна при солодоращении.

Наиболее оптимальные условия для формирования урожая зерна пивоваренного ячменя складываются в условиях умеренной обеспеченности влагой и теплом, где в большей степени накапливаются безазотистые экстрактивные вещества, в меньшей степени – белок, осложняющий солодоращение и экстрагирование.

Для получения высоких урожаев ячменя лучшими предшественниками на черноземе выщелоченном являются многолетние бобовые травы, в частности донник желтый [1, 2, 3].

В задачи наших исследований входило проведение фенологических наблюдений, установление динамики густоты стояния стеблестоя, анализ структуры биологической урожайности,

расчет фактической урожайности и определение эффективности применения минеральных удобрений.

Исследования проводились на опытных делянках опытной станции Ставропольского государственного аграрного университета в посевах ярового ячменя сортов Одесский 100 и Зерноградский 584. Повторность опыта четырехкратная, размещение блоков А, В, С, D с вариантами норм внесения удобрений методом расщепленных делянок со смещением, сортов в блоке – систематическое: блок А – контроль без удобрений; В – $N_{15} P_{20} K_{15}$; С – $N_{30} P_{40} K_{30}$; D – $N_{60} P_{80} K_{60}$.

В районе Ставрополя, как правило, устойчивый переход среднесуточных температур к положительным значениям происходит в первой декаде марта. Температурный уровень ниже, чем в хозяйствах Шпаковского района с меньшими высотами над уровнем моря, поэтому поверхностный слой почвы просыхает с запозданием [4]. В наших опытах посев ярового ячменя осуществлялся в первой декаде апреля, полные всходы уже отмечали в конце второй-третьей декады месяца.

В зависимости от условий увлажнения и прогрева почвы всходы ярового ячменя появляются на 12–16-е сутки после посева. Влияние уровня минерального питания на продолжительность межфазных периодов проявляется в ускорении наступления фазы кущения на 1–2 суток и в переходе к фазе трубкования, в запаздывании фазы колошения и полной спелости [5].

Рассматривая динамику густоты стояния растений (табл. 1), можно отметить заметный рост численности растений при внесении минеральной нормы удобрений, дальнейшее наращивание уровня питания приводит к сокращению густоты стеблестоя, но преимущество остаётся за вариантами с удобрениями, тем более к фазе полной спелости.

Сохранность растений к уборке при усилении уровня минерального питания возрастала по сорту Одесский 100 в среднем за 3 года исследований с 76,9 до 86,4 %, по сорту Зерноградский 385 – с 87,2 до 92,5 % (табл. 2), но при значительном наращивании плотности стеблестоя под влиянием удобрений сохранность может снижаться из-за конкуренции внутри фитоценоза.

Полевая всхожесть ярового ячменя находится в интервале 82–92 %.

Интерес представляет анализ параметров структуры биологической урожайности (табл. 3). Как видим, в 2007 году по густоте стеблестоя преимуществ значительных не было и против 2008 года, а вот по количеству продуктив-

ных стеблей было явное превосходство против 2008 и 2009 годов. В 2007 году в более благоприятных условиях общая кустистость по сорту Одесский 100 возрастала под действием удобрений с 2,14 до 2,27, продуктивная кустистость – с 1,73 до 2,31, т. е. удобрения «работали» в большей степени на главную составляющую урожая, при этом озерненность колоса увеличивалась с 38 зерен до 41, а масса зерна с одного растения – с 1,81 до 1,95 г, масса 1000 зерен – с 46,7 до 52 г, при максимальной норме внесения ($N_{60}P_{80}K_{60}$) несколько снизилась, но была выше, чем на контроле.

Это вполне объяснимо, если учесть, что численность продуктивных стеблей возросла с 449 до 721 на квадратный метр (табл. 3). Влияние удобрений на соотношение зерна и соломы не однозначно, в 2007 году при более благоприятных условиях вегетации в вариантах по сорту Одесский 100 с внесением $N_{15}P_{20}K_{15}$ и $N_{30}P_{40}K_{30}$ выход зерна повысился до 42,7 и 41,9 %, с увеличением нормы до $N_{60}P_{80}K_{60}$ – снизился до 39,2 %, т. е. до уровня варианта без удобрений.

Таблица 1 – Динамика густоты стояния растений ярового ячменя при различном уровне минерального питания, шт/м²

Вариант	Фаза всходов				Фаза полной спелости			
	2007	2008	2009	Средн.	2007	2008	2009	Средн.
Сорт Одесский 100								
Без удобрений	81	374	354	369	260	324	269	284
$N_{15}P_{20}K_{15}$	370	397	358	375	279	372	280	310
$N_{30}P_{40}K_{30}$	364	385	350	366	293	360	280	311
$N_{60}P_{80}K_{60}$	360	396	367	374	312	340	318	323
Сорт Зерноградский 584								
Без удобрений	355	381	372	369	320	329	300	316
$N_{15}P_{20}K_{15}$	343	411	359	371	321	380	320	340
$N_{30}P_{40}K_{30}$	340	409	364	371	325	388	317	343
$N_{60}P_{80}K_{60}$	349	417	371	379	320	398	324	347

Таблица 2 – Динамика изреживания растений ярового ячменя при различном уровне минерального питания, %

Вариант	Полевая всхожесть				Сохранность к уборке			
	2007	2008	2009	Средн.	2007	2008	2009	Средн.
Сорт Одесский 100								
Без удобрений	89,2	83,1	88,1	86,8	68,2	86,6	76,0	76,9
$N_{15}P_{20}K_{15}$	88,3	88,2	89,5	88,7	75,4	93,7	78,2	82,4
$N_{30}P_{40}K_{30}$	87,8	85,6	87,4	86,9	80,5	93,5	79,9	84,6
$N_{60}P_{80}K_{60}$	87,6	88,0	91,7	86,9	86,7	85,8	86,6	86,4
Сорт Зерноградский 584								
Без удобрений	85,3	84,7	91,7	87,2	90,1	86,3	80,6	87,2
$N_{15}P_{20}K_{15}$	83,4	91,3	89,6	88,1	93,6	92,4	89,1	91,7
$N_{30}P_{40}K_{30}$	84,7	90,9	91,0	88,9	95,6	94,9	87,1	92,5
$N_{60}P_{80}K_{60}$	82,9	92,7	92,6	89,4	91,7	95,4	87,3	91,5

Таблица 3 – Структура биологической урожайности ярового ячменя сорта Одесский 100 при различном уровне минерального питания

Вариант	На 1 кв. м			Кустист.		На 1 раст.		На 1 колос		Масса 1000 зерен, г	Биологическая урожайность зерна, ц/га	Выход зерна, %
	Растений	Стеблей		Общая	Продуктив- ная	Количество зерен	Масса зерна, г	Количество зерен	Масса зерна, г			
		Всего	Продук- тивных									
2007 г.												
Без удобрений	260	557	449	2,14	1,73	38,7	1,81	22,4	1,05	46,7	47	39,9
N ₁₅ P ₂₀ K ₁₅	279	613	541	2,20	1,94	39,8	2,00	20,5	1,03	50,3	55,8	42,7
N ₃₀ P ₄₀ K ₃₀	293	653	547	2,23	1,87	38,7	2,01	20,7	1,08	52,0	59,0	41,9
N ₆₀ P ₈₀ K ₆₀	312	708	721	2,27	2,31	41,3	1,95	17,9	0,84	47,2	60,9	39,2
2008 г.												
Без удобрений	324	619	395	1,91	1,22	20,1	1,04	16,5	0,86	51,9	33,8	36,3
N ₁₅ P ₂₀ K ₁₅	372	677	505	1,82	1,36	19,4	1,00	14,3	0,74	51,9	37,4	38,1
N ₃₀ P ₄₀ K ₃₀	360	706	537	1,96	1,49	21,1	1,10	14,1	0,73	52,0	39,5	39,5
N ₆₀ P ₈₀ K ₆₀	340	660	520	1,94	1,53	22,9	1,20	14,9	0,79	52,7	41,0	39,6
2009 г.												
Без удобрений	269	439	369	1,63	1,37	20,1	1,01	14,6	0,74	50,5	27,3	40,1
N ₁₅ P ₂₀ K ₁₅	280	535	380	1,91	1,36	25,2	1,28	18,5	0,94	50,8	35,8	38,7
N ₃₀ P ₄₀ K ₃₀	280	500	409	1,78	1,46	26,3	1,30	18,0	0,89	49,5	36,4	40,7
N ₆₀ P ₈₀ K ₆₀	318	550	489	1,73	1,54	20,2	1,03	13,2	0,67	51,0	32,8	40,0

Соответственно по сорту Зерноградский 584 в 2007 году в варианте с внесением N₆₀P₈₀K₆₀ при наличии 537 продуктивных стеблей на 1 квадратный метр, 24 зерен в колосе и массе 1000 зерен 49,1 г урожайность зерна составила 63,3 ц/га (табл. 4).

Таблица 4 – Структура биологической урожайности ярового ячменя сорта Зерноградский 584 при различном уровне минерального питания

Вариант	На 1 кв. м			Кустист.		На 1 раст.		На 1 колос		Масса 1000 зерен, г	Биологическая урожай- ность зерна, ц/га	Выход зерна, %
	Растений	Стеблей		Общая	Продуктивная	Количество зерен	Масса зерна, г	Количество зерен	Масса зерна, г			
		Всего	Продуктивных									
2007 г.												
Без удобрений	320	595	511	1,86	1,60	31,1	1,49	19,5	0,93	48,0	47,8	43,5
N ₁₅ P ₂₀ K ₁₅	321	600	525	1,87	1,64	37,3	1,77	22,8	1,08	47,4	56,8	47,2
N ₃₀ P ₄₀ K ₃₀	325	644	530	1,98	1,63	37,3	1,81	22,8	1,11	48,6	58,8	44,9
N ₆₀ P ₈₀ K ₆₀	320	637	537	1,99	1,68	40,3	1,98	24,0	1,18	49,1	63,3	43,7
2008 г.												
Без удобрений	329	711	438	2,16	1,33	21,6	1,04	16,2	0,78	48,2	34,3	36,8
N ₁₅ P ₂₀ K ₁₅	380	832	536	2,19	1,41	21,4	1,01	15,2	0,71	47,1	38,3	38,7
N ₃₀ P ₄₀ K ₃₀	388	869	567	2,24	1,46	21,9	1,05	15,0	0,72	47,9	40,8	39,4
N ₆₀ P ₈₀ K ₆₀	398	903	569	2,27	1,43	22,5	1,08	15,7	0,76	48,0	43,0	40,3
2009 г.												
Без удобрений	300	554	466	1,85	1,55	22,3	1,04	14,4	0,67	46,6	31,2	38,3
N ₁₅ P ₂₀ K ₁₅	320	602	469	1,88	1,46	25,8	0,67	17,6	0,83	47,3	39,1	40,8
N ₃₀ P ₄₀ K ₃₀	317	524	485	1,65	1,53	24,7	1,19	16,1	0,78	48,0	37,6	41,4
N ₆₀ P ₈₀ K ₆₀	324	662	535	2,04	1,65	23,0	1,09	13,9	0,66	47,3	35,3	39,7

В 2009 году 535 продуктивных стеблей с наличием в колосе 13,9 зерен и массой 1000 зерен 47,3 г обеспечили формирование биологической урожайности зерна 35,3 ц/га. Сравнивая два испытываемых сорта, следует отметить, что сорт зерноградской селекции как более засухоустойчивый лучше выдерживает дефицит влаги в период кушения, о чем свидетельствует повышенная продуктивная кустистость в 2008 и 2009 годах.

Данные фактической урожайности, полученные в результате прямого комбайнирования (табл. 5), свидетельствуют о том, что в достаточно благоприятных условиях 2007 года значительный подъем урожайности – на 17–18 % происходит уже при внесении минимальной нормы минеральных удобрений $N_{15}P_{20}K_{15}$, при норме $N_{30}P_{40}K_{30}$ – на 22–24 %, при норме $N_{60}P_{80}K_{60}$ – на 28–31 %.

В менее благоприятных условиях 2008 года прибавки соответственно снизились до 10–11; 15–17 и 18–23 %. В условиях 2009 года более эффективна была минимальная норма внесения удо-

брений – $N_{15}P_{20}K_{15}$, давшая прибавку урожайности 16–27 %, норма удобрений, рассчитанная под урожайность 50 ц/га, привела даже к снижению урожайности. Конечно, в годы исследований в двух случаях из трех условия вегетации в значительной степени отклонились от многолетней нормы. Кроме того, по мере увеличения нормы внесения удобрений снижается оплата каждого килограмма действующего вещества прибавкой урожая.

Так, по сорту Одесский 100 в варианте $N_{15}P_{20}K_{15}$ внесение каждого килограмма действующего вещества удобрений реализовалось 15,8 килограммами дополнительного сбора зерна, в варианте $N_{30}P_{40}K_{30}$ – 10,9 кг, в варианте $N_{60}P_{80}K_{60}$ – 6,3 кг, по сорту Зерноградский 584 – соответственно 16,4; 10; 7,1 кг.

Выяснение оптимальной нормы внесения азотных удобрений имеет большое значение, так как дополнительное азотное питание может привести к увеличению содержания белка в зерне выше установленной ГОСТом нормы для пивоваренного ячменя.

Таблица 5 – Урожайность ярового ячменя при различном уровне минерального питания, ц/га

Вариант	2007	2008	2009	Средняя	Относит. контроля, %	Оплата д. в. удобрений при- бавкой урожая, г/кг
Сорт Одесский 100						
Без удобрений	44,7	32,0	25,8	34,2	100,0	–
$N_{15}P_{20}K_{15}$	52,6	35,6	32,9	40,4	118,1	12,4
$N_{30}P_{40}K_{30}$	55,6	37,1	33,4	42,0	122,8	7,8
$N_{60}P_{80}K_{60}$	57,3	37,9	30,1	41,8	122,2	3,8
Сорт Зерноградский 584						
Без удобрений	45,4	32,4	29,0	35,6	100,0	–
$N_{15}P_{20}K_{15}$	53,6	35,8	33,6	41,0	115,2	10,8
$N_{30}P_{40}K_{30}$	55,4	38,0	34,1	42,5	119,4	6,9
$N_{60}P_{80}K_{60}$	59,6	40,0	32,4	44,0	123,6	4,2
Точность опыта, S_x	2,09	2,66	1,84	x	x	x
НСР _{0,5} – фактор А сорт	3,24	1,03	0,34	x	x	x
НСР _{0,5} – фактор В Удобрен.	2,19	2,20	1,31	x	x	x

Таблица 6 – Технологические качества пивоваренного ячменя

Уровень минерального питания	2007				2009			
	Крупность зер- на, %	Содержание белка, %	Содержание экстрактивных веществ, %	Прорастае- мость, %	Крупность зер- на, %	Содержание белка, %	Содержание экстрактивных веществ, %	Прорастае- мость, %
Сорт Одесский 100								
Без удобрений	89,8	10,6	74,4	98,8	79,4	11,7	73,0	97,5
$N_{15}P_{20}K_{15}$	89,6	11,0	74,4	99,4	79,2	11,6	73,5	98,0
$N_{30}P_{40}K_{30}$	84,6	11,3	74,2	99,3	85,7	11,9	73,0	97,6
$N_{60}P_{80}K_{60}$	82,9	11,5	73,3	99,4	80,1	12,2	72,6	97,4
Сорт Зерноградский 584								
Без удобрений	90,2	11,1	74,0	99,1	76,2	11,3	73,2	96,8
$N_{15}P_{20}K_{15}$	91,0	11,4	74,4	99,4	77,4	11,9	73,9	97,9
$N_{30}P_{40}K_{30}$	93,6	11,5	74,2	99,0	78,9	11,9	73,7	98,0
$N_{60}P_{80}K_{60}$	84,5	11,8	73,6	99,7	77,3	12,3	73,0	97,3

Наши данные (табл. 6) свидетельствуют о том, что в 2007 году при благоприятном гидротермическом режиме и уровне урожайности ячменя 52–59 ц/га сорт Зерноградский 584 по крупности зерна и содержанию белка отвечает требованиям 1 класса в трех вариантах, исключая $N_{60}P_{80}K_{60}$, Одесский 100 – в двух: без удобрений и при внесении $N_{15}P_{20}K_{15}$.

В 2009 году, исключительно неблагоприятном для ранних яровых, 1 классу отвечает зерно, полученное в варианте с внесением $N_{30}P_{40}K_{30}$, по содержанию белка при уровне урожайности 30–34 ц/га зерно в вариантах с внесением $N_{60}P_{80}K_{60}$

не отвечает кондициям для пивоваренного, в остальных вариантах – II класса.

Таким образом, сорт Одесский 100 лучше «держит» крупность зерна в пределах 1 класса, сорт Зерноградский 584 в большей степени реагирует на условия вегетации.

Расчетные нормы внесения удобрений под планируемую урожайность позволяют максимально приблизиться к потенциалу, возможному в данных условиях вегетации, однако экономное применение удобрений оказывается более рациональным, особенно в условиях нынешнего состояния экономики.

Литература

1. Чухлебowa Н. С. Донник восстановитель плодородия почвы // Проблемы производства продукции растениеводства на мелиорированных землях : сб. науч. тр. по материалам Междунар. науч.-практ. конф. (Ставрополь, 16–20 мая 2005 г.) / СтГАУ. Ставрополь, 2005. С. 452–455.
2. Чухлебowa Н. С., Иванников А. Г. Многолетние травы резерв кормов и плодородия почвы СХП «Владимировский» Ставропольского края // Наука, Теория и Практика 2012 : материалы междунар. науч.-практ. конф. София, 2012. Т. 9. С. 50–53.
3. Чухлебowa Н. С., Бугинова Л. М. Пути решения проблемы растительного белка на малопродуктивных землях Ставрополья // Актуальные вопросы экологии и природопользования : материалы Междунар. науч.-практ. конф. Ставрополь, 2005. Т. 2. С. 146–149.
4. Системы земледелия / В. М. Передериева, А. Н. Есаулко, Г. Р. Дорошко [и др.] // Международный журнал экспериментального образования. 2016. № 10-11. С. 122–123.
5. Плищенко В. М., Голубь А. С. Структура урожая ярового ячменя в зависимости от условий вегетации в период прохождения этапов органогенеза // Агро XXI. 2009. № 1–3. С. 40.

References

1. Chukhlebova N. S. Donnik reducer of fertility of the soil // Problems of production of crop production on the reclaimed lands : collection of scientific works on the materials of the International scientific-practical conference (Stavropol, may 16-20, 2005) / StSAU. Stavropol, 2005. P. 452–455.
2. Chukhlebova N. S., Ivannikov A. G. Long-term herbs reserve of forages and fertility of the soil of AE «Vladimirovsky» of Stavropol Region // Science, Theory and Practice of 2012 : collection of scientific works on the materials of the International scientific-practical conference. Sofia, 2012. T. 9. P. 50–53.
3. Chukhlebova N. S., Buginova L. M. Solutions of a problem of vegetable it is white on the unproductive States of Stavropol Territory // Topical issues of ecology and environmental management: collection of scientific works on the materials of the International scientific-practical conference. Stavropol, 2005. T. 2. P. 146–149.
4. Systems of agriculture / V. M. Perederiyeva, A. N. Esaulko, G. R. Dorozhko [et al.] // International magazine of experimental education. 2016. № 10-11. P. 122–123.
5. Plishchenko V. M., Golub A. S. Structure of a harvest of summer barley depending on vegetation conditions during passing of stages of an organogenesis // Agro XXI. 2009. № 1–3. P. 40.