

УДК 633.162:631.5:631.25

ОСОБЕННОСТИ РОСТА И РАЗВИТИЯ НОВЫХ СОРТОВ ПИВОВАРЕННОГО ЯЧМЕНЯ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ НОРМ ВЫСЕВА, СРОКОВ СЕВА И ГЛУБИНЫ ЗАДЕЛКИ СЕМЯН

Е.С. ДАНИЛОВА

(Кафедра растениеводства)

Приводятся результаты полевых опытов с ячменем сортов Гонар, Bowman и Efron при разных нормах высева, сроках сева и глубине заделки семян на серых лесных почвах Чувашии за 1996—1998 гг.

С первых лет существования опытной агрономии и до настоящего времени густота размещения растений, сроки и способы посева различных культур являются основными элементами применяемых технологий их возделывания [2, 3, 5, 6, 8, 10, 11]. Большое внимание вопросам сортовой агротехники уделяли П.Н. Константинов, П.П. Лукьяненко, В.И. Лукьянюк, В.Н. Ремесло, И.И. Синягин и другие выдающиеся ученые сельскохозяйственной науки.

Особенности возделывания большинства пивоваренных сортов ячменя для основных регионов их распространения изучены в достаточной мере и рекомендованы для широкого использования в производстве [4, 7, 9]. Получать высококачественный ячмень для пивоварения можно только при выполнении научно обоснованной системы мероприятий,

разработанной для каждой зоны с учетом ее почвенных и климатических условий [7].

Цель наших исследований — изучение влияния густоты размещения растений на единицу площади, сроков сева и глубины заделки семян на продуктивность посевов и пивоваренные качества ячменя в зависимости от характера погодных условий в течение периода вегетации. Использовали новые пивоваренные сорта ячменя — Bowman (США) и Efron (Нидерланды), выделенные по комплексу хозяйственно ценных признаков в результате оценки 150 сортообразцов мировой коллекции ВИР в условиях Чувашии в 1991—1994 гг. [1]. Для сравнения новые пивоваренные сорта выращивали вместе с вновь районированным в Чувашии сортом Гонар (Белоруссия).

Методика

Полевые опыты проводили в полевом севообороте ОПХ «Хмелеводческое» НИПТИХ в 1996—1998 гг. Почвы темно-серые лесные тяжелосуглинистые. Пахотный горизонт (0—30 см) характеризуется нейтральной реакцией, высоким содержанием гумуса (6,6%), высокой насыщенностью основаниями (92,1%), средней обеспеченностью подвижным фосфором и калием (10—15 мг на 100 г почвы).

В целом погодные условия в 1996—1998 гг. были характерными для Чувашской республики. Повышенные относительно средних многолетних норм температуры воздуха в сочетании с неравномерным распределением осад-

ков в течение периодов вегетации растений ежегодно обуславливали наступление засушливых периодов. Так, в 1996 г. засушливыми были I и II декады мая, в 1997 г. —

II и III декады июля. Наиболее жесткие условия сложились в 1998 г., когда засушливый период охватил II и III декады мая и I и II декады июня.

Запасы продуктивной влаги в почве на период весеннеполевых работ в 1996—1997 гг. были близки к наименьшей влагоемкости, при которой создаются наиболее благоприятные условия для роста растений, но не достигали ее значений. В 1998 г. запасы продуктивной влаги были самыми низкими за все годы исследований (табл. 1).

Таблица 1

Обеспеченность почв продуктивной влагой на период проведения весеннеполевых работ за годы исследований (по данным агрометпоста Цивильска и Чувашского центра агрохимобслуживания)

Слой почвы, см	Наименьшая влагоемкость почвы, мм	Запас продуктивной влаги, мм					
		1996 г.		1997 г.		1998 г.	
		28/IV	28/V	28/IV	28/V	28/IV	28/V
0—10	24	21	19	19	20	18	14
0—20	48	38	36	39	40	37	29
0—50	95	86	77	86	80	81	69
0—100	186	157	146	164	136	156	139

В каждом из 3 полевых опытов — по изучению густоты размещения растений, сроков сева и глубины заделки семян — соответственно оценивали один количественный фактор в нескольких градациях (до 9 вариантов) и один качественный — сорта Гонар, Bowman и Eigon.

Предшественник опытов — викоовсяная смесь на зеленый корм

в виде уравнильного посева в течение 2 лет. Обработка почвы — зяблевая вспашка и предпосевная ее обработка. Из-за пересыхания верхнего слоя почвы в засушливые весны вместо культивации применяли рыхление почвы 2—3-кратным проходом тяжелой зубовой бороной. Минеральные удобрения не вносили.

Площадь делянок — 3 м² (ширина — 1 м, длина — 3 м). Повторность опытов 2-кратная со смещением одноименных опытов во второй повторности. Размещение делянок систематическое. Посев проводили вручную под маркер с шириной междурядий 15 см.

В опыте по изучению густоты размещения растений семена высевали рано весной на глубину 5 см в 9 вариантах из расчета от 3 до 7 млн всхожих зерен на 1 га с разницей между вариантами 0,5 млн. При изучении сроков посева последний проводили начиная с максимально возможного раннего срока в полевых условиях в течение мая с интервалом 4 дня из расчета 5 млн всхожих зерен на 1 га на глубину 5 см. Глубину заделки семян изучали в 9 вариантах при глубине от 3 до 7 см с разницей между вариантами 0,5 см в ранневесенние сроки из расчета 5 млн всхожих зерен на 1 га. После посева делянки тщательно прикатывали ручным катком.

Результаты

Густота размещения растений на единицу площади

В Нечерноземной зоне России для пивоваренных сортов ячменя в целях получения крупного и выровненного зерна обычно рекомендуют нормы высева 4,5—5 млн всхожих зерен на 1 га [2, 4, 7, 9]. В наших исследованиях различия в густоте размещения растений оказали существенное влияние на развитие растений и продуктивность изучаемых сортов ячменя (табл. 2).

В 1996 г., когда I и II декады мая

были засушливыми, а в дальнейшем увлажнение было достаточным и равномерным, увеличение норм высева сопровождалось ростом урожайности. Но при высеве 6,5—7 млн всхожих зерен на 1 га прибавка урожая была не столь значительной, чем в других вариантах. Так, урожайность ячменя сорта Гонар при норме высева 6 млн примерно в 3 раза превысила урожайность при норме 3 млн и в 2 раза — при 4 млн зерен на 1 га. В вариантах с 6,5 и 7 млн урожай зерна был на уровне при норме высева 6 млн. Аналогичная картина наблюдалась и по другим сортам: у сорта Vowtap стабильный прирост урожайности отмечался до нормы высева 6,5 млн, у сорта Efron — 6 млн. Максимальная урожайность при нормах высева 6—6,5 млн зерен сочеталась с хорошим качеством зерна. Это позволяет считать данные нормы оптимальными в сложившихся погодных условиях.

В 1997 г. (засушливые условия во II и III декадах июля) максимальная урожайность (300—400 г/м²) по сортам Гонар и Efron была при норме высева от 3 до 6 млн зерен на 1 га, по сорту Vowtap — при высеве от 3 до 6,5 млн. Дальнейшее повышение норм высева сопровождалось снижением урожайности и качества зерна.

В 1998 г. (засушливые II и III декады мая и I, II декады июня) увеличение норм высева сопровождалось незначительным ростом урожайности, а качество зерна при этом снижалось. По всем сортам стабильные и максимальные высокие для условий данного года показатели урожайности

Урожай и качество зерна новых пивоваренных сортов ячменя
в зависимости от густоты размещения растений

Вариант — высев зерен, млн/га	Урожай зерна с 1 м ² , г			Масса 1000 зерен, г			Крупность зерна, %		
	1996	1997	1998	1996	1997	1998	1996	1997	1998
<i>Сорт Гонар</i>									
1 — 3	87	260	50	44,4	51,8	46,5	55,6	83,6	75,2
2 — 3,5	102	306	56	44,5	51,8	46,1	58,5	85,3	74,0
3 — 4	120	353	81	46,5	51,8	45,2	68,9	88,3	74,6
4 — 4,5	143	296	77	47,0	50,0	45,2	72,6	84,6	72,5
5 — 5	157	377	75	46,9	53,2	45,4	70,4	88,4	75,4
6 — 5,5	168	384	93	48,5	51,8	45,0	73,8	87,0	69,7
7 — 6	238	362	112	47,4	50,8	45,4	79,4	86,4	70,2
8 — 6,5	230	287	96	47,3	49,5	44,0	75,6	83,4	72,1
9 — 7	242	253	93	47,0	48,0	43,0	72,4	84,0	65,4
<i>Сорт Bowman</i>									
1 — 3	230	334	68	49,8	47,3	43,9	84,0	82,7	57,2
2 — 3,5	290	265	77	50,3	46,7	43,2	87,9	78,0	56,6
3 — 4	282	358	76	50,1	46,7	43,0	85,7	80,9	51,7
4 — 4,5	302	293	91	49,2	48,3	40,5	83,9	82,7	53,2
5 — 5	253	358	99	48,7	47,5	40,8	84,0	81,0	56,6
6 — 5,5	338	308	98	48,9	46,8	42,0	87,0	80,0	57,8
7 — 6	338	332	99	49,5	46,0	38,5	87,4	82,2	43,5
8 — 6,5	400	409	95	48,9	46,1	39,3	85,0	80,6	45,4
9 — 7	335	311	96	48,8	46,4	37,1	85,4	78,2	37,8
<i>Сорт Efron</i>									
1 — 3	178	288	53	43,6	46,5	43,5	83,7	77,7	66,1
2 — 3,5	248	350	57	46,1	47,4	41,1	82,7	79,4	62,4
3 — 4	257	366	60	45,1	47,1	39,8	79,8	79,1	62,0
4 — 4,5	265	400	59	45,9	46,8	42,3	79,5	82,5	63,8
5 — 5	298	369	63	44,2	46,0	37,6	81,5	81,0	50,6
6 — 5,5	275	413	65	45,0	46,5	37,2	79,3	80,3	49,1
7 — 6	347	412	68	44,7	47,5	37,6	81,0	78,7	50,8
8 — 6,5	325	304	72	46,0	45,0	38,6	81,1	77,4	50,3
9 — 7	327	319	68	45,1	47,5	38,4	83,4	79,2	43,3

зерна и его качества получены в вариантах с нормой высева от 5 до 6 млн.

Анализируя реакцию растений на характер погодных условий, можно отметить, что при наступлении засухи рано весной лучшей нормой высева, обеспечивающей получение максимального урожая и лучшего качества зерна, является

ся 6–6,5 млн зерен на 1 га; поздно весной и летом — при норме высева от 3 до 6,5 млн зерен.

Сроки посева

Большинство исследователей для всех зон возделывания пивоваренного ячменя рекомендуют ранние сроки сева, обеспечивающие быстрый темп развития рас-

тений [2, 4, 7, 9, 11]. В наших исследованиях о характере влияния сроков посева на урожайность ячменя можно судить по рис. 1, 2, 3. По всем изучаемым сортам максимальные урожан зерна в 1996 г. получены при посеве 23—27 мая (6-й и 7-й сроки), в 1997 г. — 5—17 мая (2—5-й сроки, в 1998 г. — при посеве с 12 по 20 мая (1, 2, 3-й сроки).

От выбора срока посева зависит не только урожайность, но и качество зерна пивоваренного ячменя (табл. 3). В условиях 1996 г. по сорту Гонар максимальная урожайность на уровне 200—240 г/м² получена при посеве 23 и 27 мая;

но качество зерна можно считать достаточно высоким также и при более ранних сроках. Так, масса 1000 зерен при первых 6 сроках посева с 3 по 23 мая была на уровне 46—48 г, а крупность — 66—71%, что выше соответствующих показателей вариантов с высокой урожайностью. По другим сортам получены аналогичные данные и в связи с этим следует отметить, что качество зерна находится в более тесной зависимости от сроков посева, чем уровень урожайности.

В 1997 г. в более благоприятных условиях весны по всем сортам урожайность 350—400 г/м² полу-

Урожайность, г/м²

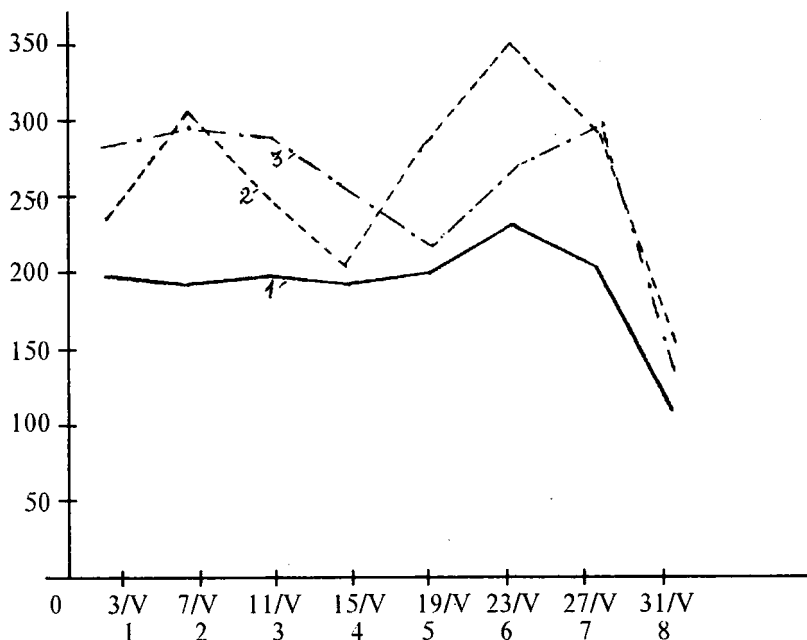


Рис. 1. Урожайность новых сортов пивоваренного ячменя в зависимости от сроков посева в условиях 1996 г.

1 — сорт Гонар, 2 — сорт Bowman, 3 — сорт Efron.

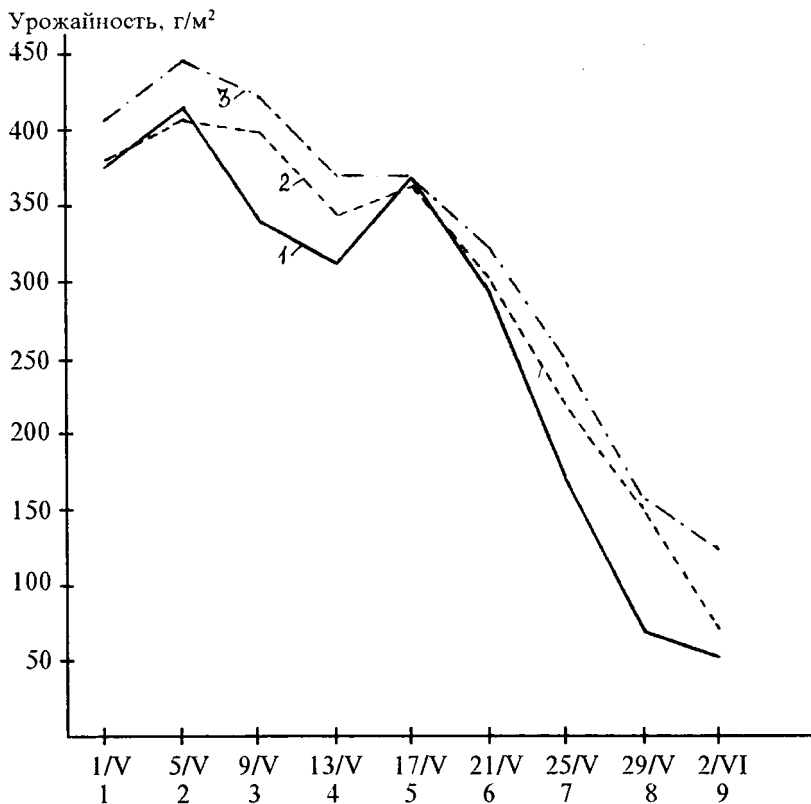


Рис. 2. Урожайность новых сортов пивоваренного ячменя в зависимости от сроков посева в условиях 1997 г. Обозначения те же.

чена при посевах с 1 по 17 мая. Качество зерна в эти сроки было наиболее высоким: масса 1000 зерен сорта Гонар — 51—55 г, сорта Bowman — 46—50 г, сорта Efron — 45—48 г; крупность зерна — соответственно 86—92%, 81—88 и 76—84%.

В 1998 г. проведение первого срока посева стало возможным только 12 мая. Максимальная урожайность получена при посе-

вах с 12 по 20 мая: по сорту Гонар — 100—140 г/м², Bowman — 110—120, Efron — 90—100 г/м². Качество зерна в сложившихся засушливых условиях было несколько ниже, чем в предыдущие годы: масса 1000 зерен сорта Гонар — 45—47 г, Bowman — 42, Efron — 39—40 г; крупность зерна — соответственно 66—73%, 50—60 и 48—60%.

Анализ результатов исследований и сопоставление их с харак-

Урожай и качество зерна новых пивоваренных сортов ячменя
в зависимости от срока посева

Вариант опыта (срок посева)	Урожай зерна с 1 м ² , г			Масса 1000 зерен, г			Крупность зерна, %		
	1996	1997	1998	1996	1997	1998	1996	1997	1998
<i>Сорт Гонар</i>									
1	187	362	134	47,0	54,8	46,8	70,4	91,7	72,7
2	175	402	140	46,5	53,5	45,2	65,6	89,9	71,0
3	187	329	101	46,1	51,5	46,3	67,7	86,8	66,4
4	177	296	54	45,8	51,1	43,1	68,4	86,1	59,7
5	190	356	63	47,6	51,1	42,5	69,6	85,7	53,9
6	237	276	31	46,8	48,2	40,4	70,6	78,1	49,3
7	197	143	—	44,1	45,6	—	60,5	65,5	—
8	107	39	—	42,1	39,9	—	49,3	38,6	—
9	—	17	—	—	40,7	—	—	32,0	—
<i>Сорт Bowman</i>									
1	230	366	121	48,8	49,6	41,9	85,3	88,0	60,2
2	300	394	116	48,8	49,2	41,6	86,5	86,9	54,9
3	243	381	106	48,1	48,5	41,7	85,3	81,9	50,2
4	193	328	87	48,4	47,0	39,1	81,3	82,5	48,2
5	272	350	36	48,0	46,6	39,1	84,5	81,1	39,8
6	350	285	42	50,1	44,4	37,7	91,4	71,5	40,9
7	287	196	—	48,0	42,1	—	81,3	57,8	—
8	145	120	—	46,0	39,9	—	76,6	42,7	—
9	—	40	—	—	37,9	—	—	33,1	—
<i>Сорт Efron</i>									
1	278	394	96	44,2	46,7	40,3	80,1	80,7	60,2
2	285	430	103	44,9	45,0	38,5	79,5	83,8	48,3
3	282	407	91	44,3	46,3	40,3	76,6	79,1	60,4
4	253	352	71	43,2	47,5	41,0	75,4	81,2	61,0
5	218	352	49	44,1	47,7	42,2	73,4	76,2	57,9
6	263	304	39	44,4	43,8	38,0	83,0	71,3	47,0
7	290	226	—	44,8	43,3	—	77,4	63,3	—
8	123	130	—	42,3	40,6	—	66,0	54,9	—
9	—	92	—	—	41,2	—	—	54,3	—

тером погодных условий показывают, что урожай и качество зерна во многом зависят от степени увлажнения верхнего слоя почвы. Так, обильные осадки в конце мая 1996 г. обусловили высокую продуктивность поздних посевов — 23 и 27 мая. В 1997 г. при доста-

точной влагообеспеченности в течение всего мая бесспорное преимущество принадлежит срокам посева от 1 до 17 мая. В 1998 г. в засушливых условиях мая и июня оптимальными были посевы с 12 по 20 мая, которые оказались наиболее ранними при максималь-

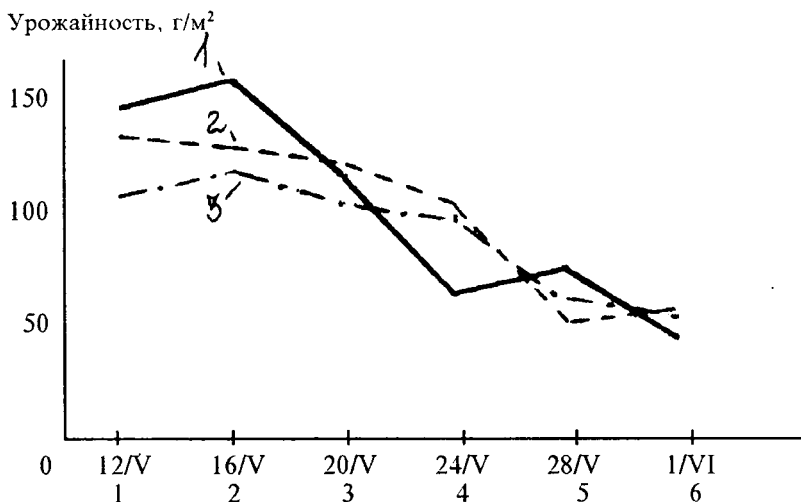


Рис. 3. Урожайность новых сортов пивоваренного ячменя в зависимости от сроков посева в условиях 1998 г.
Обозначения те же.

но возможном раннем сроке посева 12 мая.

Глубина заделки семян

Исследователями отмечается зависимость глубины заделки семян ячменя от механического состава почвы, ее влажности, погодных условий, а также указывается вред как очень мелкой, так и глубокой заделки семян [4, 7, 9]. Недобор урожая зерна и снижение пивоваренных качеств ячменя при мелкой заделке семян обычно связывают с недостаточным развитием вторичных корней из-за низкой влагообеспеченности растений, при глубокой — снижением кустистости. Рекомендуется заделывать семена на глубину 4—5 см [7].

Результаты наших исследований свидетельствуют о зависимости глубины заделки семян от характера погодных условий и увлажнения верхнего слоя почвы в

период весеннеполевых работ (табл. 4).

В 1996 г. высокие урожаи зерна по всем сортам были получены при глубокой заделке семян: по сорту Гонар — от 6 до 7 см, Vowman — от 5 до 7 см, по сорту Efron — от 6 до 7 см. Качество зерна соответствовало уровню урожайности. Во всех случаях урожайность ячменя при максимальной глубине заделки была в 1,5 раза выше, чем при мелкой заделке семян.

Показатели урожайности и качества зерна в 1997 г. свидетельствовали о различной реакции изучаемых сортов на глубину заделки семян. По сортам Гонар и Vowman они имели максимальные значения при 6—7 см, по сорту Efron — при 4—5 см. Но в целом следует отметить, что при посеве семян на глубину от 4 до 7 см показатели всех сортов были

Урожай и качество зерна новых пивоваренных сортов ячменя
в зависимости от глубины заделки семян

Вариант — глубина заделки семян, см	Урожай зерна с 1 м ² , г			Масса 1000 зерен, г			Крупность зерна, %		
	1996	1997	1998	1996	1997	1998	1996	1997	1998
<i>Сорт Гонар</i>									
1 — 3	220	342	70	48,0	50,8	43,7	75,4	85,8	68,6
2 — 3,5	194	319	69	47,5	51,8	46,1	67,8	85,5	68,1
3 — 4	220	342	71	47,6	51,5	44,6	72,7	86,6	68,0
4 — 4,5	219	353	102	47,6	51,7	45,8	71,5	88,4	67,8
5 — 5	237	375	101	47,8	51,3	43,8	74,2	88,2	60,8
6 — 5,5	235	419	111	48,0	52,2	44,5	74,9	88,4	59,7
7 — 6	247	404	115	48,5	52,7	43,6	77,5	89,0	61,5
8 — 6,5	282	378	112	48,7	52,0	46,8	78,3	89,1	63,1
9 — 7	280	413	161	49,5	53,0	48,7	79,1	90,8	59,2
<i>Сорт Bowman</i>									
1 — 3	253	369	105	48,1	48,1	40,6	89,7	83,4	50,5
2 — 3,5	277	379	109	49,8	46,1	40,6	86,1	79,1	46,2
3 — 4	343	391	105	49,3	47,0	44,1	87,1	80,0	59,8
4 — 4,5	328	419	108	49,6	46,8	41,1	87,3	82,7	54,0
5 — 5	373	385	107	49,7	47,1	41,4	84,3	83,3	48,2
6 — 5,5	378	383	112	50,7	47,2	39,7	87,8	83,6	46,3
7 — 6	375	409	124	48,8	48,0	39,3	86,4	83,0	47,5
8 — 6,5	380	421	145	49,2	48,3	38,7	87,8	85,3	42,0
9 — 7	393	437	175	49,4	48,8	42,2	87,6	89,1	43,0
<i>Сорт Efron</i>									
1 — 3	280	369	83	45,2	46,2	40,6	79,2	80,4	61,6
2 — 3,5	268	372	80	44,9	44,7	41,3	78,4	76,3	65,3
3 — 4	315	374	82	45,1	45,6	41,2	80,4	76,4	69,1
4 — 4,5	307	379	96	45,6	46,8	40,5	84,5	82,4	64,1
5 — 5	295	360	97	45,8	46,8	41,2	81,8	77,5	62,0
6 — 5,5	298	350	98	46,7	45,3	41,8	81,2	76,2	65,5
7 — 6	375	356	113	45,9	43,0	40,2	85,2	69,0	57,3
8 — 6,5	472	291	137	46,2	43,5	43,3	86,7	76,1	67,5
9 — 7	477	377	189	45,9	45,0	43,4	84,6	81,5	71,0

стабильными и высокими: урожай зерна — на уровне 340—440 г/м², масса 1000 зерен — от 43 до 53 г, крупность зерна — 76—91% в зависимости от сортовых особенностей.

В 1998 г. при посеве семян на 6—7 см урожайность всех сортов была высокой относительно других вариантов (110—190 г/м²). Крупность зерна имела очень низ-

кие значения: у сортов Гонар и Efron — в среднем от 60 до 70%, сорта Bowman — 42—60%. Зависимость показателей крупности зерна и массы 1000 зерен от глубины заделки семян в сложившихся условиях не прослеживается, что связано с пересыханием верхнего слоя почвы, так как запасы продуктивной влаги в конце мая были почти вдвое ниже наимень-

шей влагоемкости, обеспечивающей оптимальный рост и развитие растений.

Следовательно, в засушливую весну предпочтительна глубокая заделка семян — на 6—7 см, в более благоприятных условиях стабильные и высокие урожаи зерна хорошего качества обеспечиваются при заделке семян на глубину от 4 до 7 см.

Заключение

Новые сорта пивоваренного ячменя Гонар, Bowman и Efron в целом одинаково реагируют на изменение основных технологических приемов возделывания в сложившихся погодных условиях. Но характерной особенностью иностранных сортов можно считать их высокую и стабильную урожайность — на уровне 300—400 г/м², а районированного сорта Гонар — стабильное качество зерна при несколько меньшей урожайности: масса 1000 зерен — 45—50 г, крупность зерна — 85—90%.

При дефиците влаги ранней весной для новых пивоваренных сортов ячменя предпочтительны нормы высева 6—6,5 млн зерен на 1 га, среднепоздние сроки сева — во второй половине мая, глубина заделки семян на 6—7 см. В более благоприятных условиях весны высокопродуктивны посевы с нормой высева от 3 до 6 млн зерен на 1 га, ранних сроках сева — в 1-й половине мая и глубине заделки семян для сортов Гонар и Bowman — 4—7 см, сорта Efron — 4—5 см.

ЛИТЕРАТУРА

1. Данилова Е.С. Продуктивность и пивоваренные качества сортов ячменя отечественной и зарубежной селекции. — Изв. ТСХА, 1997, вып. 3, с. 37—47. — 2. Коновалов Ю.Б. Формирование продуктивности яровой пшеницы и ячменя. М.: Колос. 1981. — 3. Константинов П.Н. Избр. соч. / Ред.-сост. и авт. вступ. статьи Н.А. Майсурян. М.: Сельхозиздат, 1963. — 4. Лепайыз Я.Я. Пивоваренный ячмень в Эстонии. Таллин: Изд. Валгус, 1980. — 5. Лукьяненко П.П. Приемы и методы повышения качества зерна колосовых культур. Л.: Колос, Ленинград. отделение, 1967. — 6. Лукьянюк В.П. и др. Достижения науки и практики в растениеводстве / Под ред. акад. И.С. Шатилова. М.: Колос, 1973. — 7. Неттевич Э.Д., Анисанова З.Ф., Романова Л.М. Выращивание пивоваренного ячменя. М.: Колос, 1991. — 8. Ремесло В.Н. Селекция и сортовая агротехника зерновых культур. М., 1980. — 9. Родина Н.А. Ячмень. Киров: Волго-Вятское книжное изд-во, 1975. — 10. Сиягин П.П. Нормы высева, способы посева и площади питания сельскохозяйственных культур. М.: Колос. 1970. — 11. Шатилов П.С., Борисов В.М., Силин А.Д. Особенности формирования урожая ярового ячменя при разных сроках сева в северных районах Нечерноземной зоны. — Изв. ТСХА, 1995, вып. 1, с. 34—39.

Статья поступила 2 декабря
1998 г.

SUMMARY

Results of field experiments with Gonar, Bowman and Efron barley varieties with different seeding rates, dates of sowing and depth of covering seed on gray forest soils of Chuvashiya in 1996—1998 are presented.