

ОБЩИЕ ВОПРОСЫ ПЛОДОРОДИЯ

ВЛИЯНИЕ АГРОФОНА И УСЛОВИЙ ВЫРАЩИВАНИЯ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЯЧМЕНЯ В ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ

А.Ю. Пузырева¹, В.Ю. Гребенников^{1,2}, В.В. Верхотуров³, С.Л. Белопухов⁴, Р.Ф. Байбеков⁵,
¹Иркутская ГСХА, ²ФГБУ «Иркутская МВЛ», ³Иркутский государственный технический университет, ⁴РГАУ-МСХА, ⁵ВНИИА им. Д.Н. Прянишникова Россельхозакадемии

Приведены данные о влиянии почвенных условий в различных природно-климатических зонах Иркутской области на урожайность и качество ячменя. По результатам исследований при высоком плодородии почвы средняя урожайность ячменя сорта Ача составила 52 ц/га, сорта Соболек – 53,8, сорта Неван – 40,7 ц/га. Качество продукции зависит от генетических особенностей сорта.

Ключевые слова: ячмень, почвенное плодородие, урожайность, качество, зерно.

Иркутская область расположена почти в центре Азиатского материка. Климат здесь резко континентальный с суровой продолжительной сухой зимой и сравнительно теплым летом с обильными осадками. Территория области составляет 77 486 тыс. га, из них под сельскохозяйственное производство освоено менее 3,0 % [1, 2].

Сельскохозяйственное производство области ведется в трех агроклиматических зонах (табл. 1): *подтаежно-таежной* – характеризуется недостатком тепла при избыточном увлажнении; *лесостепной зоне*, по данным В.И. Гонтарь (1977), три года из десяти наблюдается недостаток тепла при избыточном увлажнении, а три года из десяти недостаток влаги на фоне хорошей теплообеспеченности; *остепненной зоне* – характеризуется недостатком влаги для основных сельскохозяйственных культур.

Таким образом, наибольший удельный вес от общей площади пахотных земель занимает лесостепная зона – 52 %, остепненная – 29 и подтаежно-таежная – 19 %.

Среди зерновых культур яровой ячмень по посевным площадям в области занимает третье место, причем основная часть посевов культуры приходится на пять сортов. Районированные сорта ячменя – перспективное сырье для зерноперерабатывающей и пищевой промышленности [3].

1. Площадь сельскохозяйственных угодий по агроклиматическим зонам Иркутской области, тыс. га

Агроклиматическая зона	Пашня	Сенокосы	Пастбища	Залежи	Многолетние травы	Всего с.-х. угодий
Лесостепная	844,4	95,9	169,4	0,1	14,0	1123,8
Остепненная	469,6	78,9	237,6	-	0,6	786,7
Подтаежно-таежная	307,7	89,0	81,9	1,0	5,9	485,5

Наряду с тепло- и влагообеспеченностью, почвенное плодородие является одним из основных факторов, определяющих урожай и качество зерновой продукции [4]. В условиях Восточной Сибири отмечена ведущая роль минерального азота в урожайности зерновых, особенно на почвах с низким содержанием гумуса [5].

Цель исследований – изучить влияние уровня почвенного плодородия на урожайность и качество ячменя в условиях Иркутской области.

Методика. Исследования проводили в 2010-2012 гг. с ячменем (районированные сорта Ача, Соболек, Неван), который выращивали по паровому предшественнику по методике Госсортсети с использованием метода географических посевов. Последний позволяет выявить влияние абиотических факторов на продуктивность и качество ячменя в разных агроэкологических зонах, при различных условиях увлажнения, температуры почвенного плодородия и т.д.

Агрофон № 1 расположен в подтаежно-таежной зоне Нижнеудинского Госсортоучастка, представлен темно-серой лесной почвой со слабокислой реакцией почвенного раствора.

Содержание гумуса по годам 6,8-7,2 %, по гранулометрическому составу почва среднесуглинистая. Обеспеченность подвижным фосфором средняя, калием – выше среднего (табл. 2).

Агрофон № 2 расположен в лесостепной зоне на опытном поле ИРГСХА; почва светло-серая лесная с низким содержанием гумуса (2,0-2,5%) и среднекислой реакцией среды (рН 4,5). Обеспеченность обменным калием средняя (80-90 мг/кг), а подвижным фосфором очень высокая (300-470 мг/кг). По гранулометрическому составу почва тяжелосуглинистая.

Агрофон № 3 расположен в остепненной зоне Нукутского Госсортоучастка и представлен дерново-карбонатной почвой с нейтральной реакцией почвенного раствора. Содержание гумуса среднее – 3,8-5,8 %. По гранулометрическому составу почва среднесуглинистая. Обеспеченность подвижным фосфором – высокая, обменным калием – средняя.

2. Агрохимическая характеристика почвы изучаемых агрофонов

Агро- фон	pH _{KCl}	Гумус, %	Нг	S	Минеральный азот, мг/кг		Подвижные формы, мг/кг	
			мг-экв/100 г почвы	N- NO ₃ ⁻	N- NH ₄ ⁺	P ₂ O ₅	K ₂ O	
№ 1	5,1-5,5	6,0-8,0	5,6	32,4	2,4	16,5	47- 106	106- 165
№ 2	4,5	2,0-2,5	4,1	24,5	9,6	11,0	300- 470	80-90
№ 3	7,1-7,4	2,7-5,8	0,4	47,5	9,2	11,0	135- 265	212- 251

Площадь делянок варьировала от 15 до 50 м², учетная – от 12 до 25 м². Расположение делянок последовательное. Повторность опыта – четырехкратная.

Анализируя результаты таблицы 2, отметим, что агрофон № 1 обладает высоким уровнем плодородия, агрофон № 2 – низким, а агрофон № 3 – средним уровнем плодородия. Влагообеспеченность агрофона №1 считается высокой, а № 2 и № 3 – средней. На каждом агрофоне за три года исследований отмечен как увлажненный год, так и с недостаточным увлажнением и даже на уровне среднеемноголетних значений, что позволяет в дальнейшем вести анализ по усредненным данным.

Результаты и их обсуждение. Продуктивность сортов во многом определялась содержанием гумуса в почве (табл. 3). Так, на агрофоне № 1 отмечена максимальная урожайность всех сортов, где содержание гумуса высокое (в среднем 7,0 %). У сорта Ача средняя урожайность составила 52 ц/га, у сорта Соболек – 53,8 и сорта Неван – 40,7 ц/га. Низкая продуктивность наблюдалась в условиях агрофона № 2 (лесостепь) на светло-серых лесных почвах с содержанием гумуса 2,2%. Так, по паровому предшественнику продуктивность изучаемых сортов варьировала от 17,9 до 28,9 ц/га. На агрофоне № 3 средняя урожайность ячменя составила 17,9-31,8 ц/га.

Исследования показали, что одним из основных элементов агрофона, раскрывающих сортовой потенциал ячменя, является уровень почвенного плодородия и в большей степени содержание гумуса.

Выявлена высокая положительная корреляционная зависимость между содержанием гумуса и урожайностью возделываемых сортов ячменя, коэффициент корреляции (r) варьировал от 0,75 до 0,86. Таким образом, продуктивность ячменя на 56-74 % определялась уровнем агрофона и в значительной степени содержанием гумуса.

Результаты исследований свидетельствуют о большой динамике посевных качеств зерна по годам (табл. 4). Среди изучаемых сортов у сорта Ача низкая энергия прорастания. У сорта Неван отмечена аналогичная закономерность, несмотря на то, что он характеризуется высокой скороспелостью.

3. Урожайность ячменя в зависимости от агрофона, ц/га

Агрофон	2010 г.	2011 г.	2012 г.	В среднем
<i>Ача</i>				
№ 1	56,8	50,2	49	52,0
№ 2	-	17,0	33,1	25,0
№ 3	27,0	35,6	32,8	31,8
<i>Соболек</i>				
№ 1	62,2	48,8	50,4	53,8
№ 2	-	23,0	33,57	28,6
№ 3	24,2	31,6	34,3	30,0
<i>Неван</i>				
№ 1	48,5	31,0	42,7	40,7
№ 2	-	9,76	25,96	17,9
№ 3	14,0	17,3	22,5	17,9
НСР ₀₅	2,8	3,2	3,0	

4. Посевные качества семян на различных агрофонах

Агро-фон	Энергия прорастания, %				Всхожесть, %			
	2010 г.	2011 г.	2012 г.	в среднем	2010 г.	2011 г.	2012 г.	в среднем
<i>Ача</i>								
№ 1	79	64	65	69	92	85	97	91
№ 2	-	92	88	90	-	99	92	96
№ 3	76	82	85	81	87	94	92	91
<i>Соболек</i>								
№ 1	89	82	99	90	94	92	100	95
№ 2	-	94	85	90	-	100	94	97
№ 3	90	86	88	88	94	96	94	95
<i>Неван</i>								
№ 1	83	83	99	88	89	93	100	94
№ 2	-	93	97	95	-	99	98	99
№ 3	92	90	87	90	96	95	94	95

Для получения высококачественного посевного материала ячменя наиболее благоприятен агрофон № 2. Выведенный в Иркутской области сорт Неван способен обеспечивать устойчивое семеноводство за счет генетически обусловленных факторов.

Масса 1000 зерен и натура существенно изменялись по годам. Наиболее важные показатели крупяных качеств зерна ячменя – масса 1000 зерен и содержание сырого протеина (табл. 5).

Сходной реакции на гидротермические условия вегетации изучаемых сортов не выявлено, что связано, по-видимому, с различной биологией сортов, их неоднозначной реакцией на условия агрофона при разной влагообеспеченности по годам. Следует отметить, что в целом масса 1000 зерен выше у сорта Ача, а минимальная у сорта Неван. Независимо от сорта, масса 1000 зерен выше на агрофоне № 1, характеризующемся высоким уровнем плодородия. Она составила в среднем за 3 года у сорта Ача 46,7 г, Соболек 41,4 и сорта Неван 41,9 г. На опытном поле ИрГСХА (агрофон № 2), которое характеризуется низким уровнем плодородия, масса 1000 зерен снижается

до 38 г. На среднем агрофоне № 3 минимальная масса 1000 зерен составляет 30-39 г, что характерно для остепненной зоны, так как налив и созревание зерна проходят в условиях недостаточного атмосферного увлажнения. Масса 1000 зерен определялась в большей степени сортовыми особенностями ячменя, что согласуется с аналогичными исследованиями других авторов, в том числе проводимыми в Красноярском крае [6,7].

5. Технологические показатели ячменя на различных агрофонах

Агро-фон	Масса 1000 зерен, г				Содержание протеина, %			
	2010 г.	2011 г.	2012 г.	среднее	2010 г.	2011 г.	2012 г.	среднее
<i>Ача</i>								
№ 1	44,1	49,2	46,9	46,7	14,3	14,2	14,3	14,3
№ 2	-	42,6	39,7	41,1	-	13,7	13,	13,5
№ 3	40,5	40,6	38,1	39,7	13,2	16,0	15,8	15,0
<i>Соболек</i>								
№ 1	39,2	44,3	40,6	41,4	14,3	14,9	12,2	13,8
№ 2	-	37,3	43,0	40,1	-	12,8	13,4	13,1
№ 3	24,2	32,9	36,4	31,2	13,2	14,2	15,4	14,3
<i>Неван</i>								
№ 1	38,1	45,4	42,3	41,9	13,8	13,6	12,8	13,4
№ 2	-	37,6	38,4	38,0	-	13,7	14,5	14,1
№ 3	28,4	27,1	36,3	30,6	14,3	16,8	15,1	15,4

Выводы. По содержанию сырого протеина выявить существенной корреляционной зависимости между уровнем агрофона и качественными показателями изучаемых сортов не удалось. Относительно стабильное содержание белка по годам наблюдалось у сорта Ача. Выращивание ячменя на среднем по уровню плодородия агрофоне № 3 в условиях остепненной зоны способствует повышению содержания сырого протеина. Различия в содержании протеина в зерне изучаемых сортов по годам обусловлены количеством минерального азота в почве и условиями увлажнения. При этом продуктивность сортов определяется почвенным плодородием, а качество продукции – генетическими особенностями сортов.

Литература

1. Агроклиматические ресурсы Иркутской области /В.И.Гонтарь и др. Под ред. В.И. Гонтарь. – М.: Гидрометеиздат, 1977. – 208 с.
2. Гейнак В., Ефимов В.Н., Осипов А.И. Роль гумуса и азота удобрения в продуктивности ячменя // Доклады РАСХН.- 1998.- №4.- С. 21-22.
3. Гребенчиков В.Ю., Верхотуров В.В. Крупяные свойства ярового ячменя, возделываемого в Иркутской области // Хлебопродукты.- 2011.- № 10.- С.46-47.
4. Ризенко Г. В. Агроэкологическая оценка сортов ячменя ярового на различных фонах минеральных удобрений в условиях Северо-Запада Российской Федерации// Дисс... канд.с.-х. наук. Великий Новгород, 2002.- 134 с.
5. Пятникова Э.В. Влияние плодородия почв на содержание и фракционный состав белка в зерне пшеницы/ Э.В. Пятникова, В.Т. Мальцев // Система удобрения полевых культур в Сибири /ВАСХНИЛ, СО.- Новосибирск, 1984.- С.61-69.
6. Белопухов С.Л., Шатилова Т.И., Гаврилина О.В., Витол И.С., Карпиленко Г.П. Фиторегулятор Лариксин и показатели качества зерновых культур// Достижения науки и техники АПК.- 2013.- №9.- С.34-35.
7. Сурин Н.А. Селекция ячменя в Сибири/ Н.А. Сурин, Н.Е. Ляхова.- РАСХН, СО. НПО «Енисей».- Новосибирск, 1993. – 229 с.

EFFECT OF SOIL FERTILITY AND GROWING CONDITIONS ON THE YIELD AND QUALITY OF BARLEY IN THE IRKUTSK OBLAST

A.Yu. Puzyreva¹, V.Yu. Grebenshchikov^{1,2}, V.V. Verkhoturov³, S.L. Belopukhov⁴, R.F. Baybekov⁵

¹Irkutsk State Agricultural Academy, Molodezhnyi, Irkutsk raion, Irkutsk oblast, 664038 Russia

²Irkutsk Interregional Veterinary Laboratory, ul. Botkina 4, Irkutsk, 664005 Russia

³Irkutsk State Technical University, ul. Lermontova 83, Irkutsk 664074 Russia

⁴Russian State Agricultural University – Moscow Agricultural Academy, Russian Academy of Sciences, ul. Timiryazeva 49, Moscow, 127550 Russia

⁵Pryanishnikov All-Russian Scientific Research Institute of Agrochemistry, Russian Academy of Agricultural Sciences, ul. Pryanishnikova 31a, Moscow, 127550 Russia

The effect of soil conditions in different climatic zones of Irkutsk oblast on the yield and quality of barley has been studied. It has been found that, at high soil fertility, the average yield of barley grain was 5.2, 5.38, and 4.07 t/ha for the Acha, Sobolek, and Nevan cultivars, respectively. Crop quality depends on the genetic characteristics of varieties.

Keywords: barley, soil fertility, yield, quality, grain.