

2. Дулепова Н.А. Флора и растительность развеваемых песков Забайкалья: дис. канд. биол. Наук. – Центр. сиб. бот. сад СО РАН, Новосибирск, 2014. – 243 с.

3. Зверев А.А. Информационные технологии в исследованиях растительного покрова / А. А. Звереву – Том. гос. ун-т. – Томск : ТМЛ-Пресс, 2007. – 304 с.

4. Иванов А.Д. К вопросу о растительности песков Баргузинской и Тункинской впадин / А. Д. Иванов, Н. С. Лузина // Эрозия почв в Бурятской АССР и организация борьбы с ней: материалы Первой научно-производственной конференции по эрозии почв в Бурятской АССР, г. Улан-Удэ, 26-28 марта 1963 г. – Улан-Удэ, Бурятский комплексный науч.-исслед. ин-т. – 1964. – С. 145-152.

5. Иванов А.Д. Классификация эоловых песков Бурятии / А. Д. Иванов // Эрозия почв в Бурятской АССР и организация борьбы с

ней: Материалы Первой научно-производственной конференции по эрозии почв в Бурятской АССР, г. Улан-Удэ, 26-28 марта 1963 г. – Улан-Удэ: Бурятский комплексный: науч.-исслед. ин-т, 1964. – С. 129-137.

6. Иванов А.Д. Эоловые пески западного Забайкалья / А. Д. Иванов. - Улан-Удэ: Бурятское книжное издательство, 1966. – 232 с.

7. Казаков М.В. Особенности растительности песчаных массивов юго-восточного побережья оз. Байкал / М. В. Казаков // Социально-экологические проблемы Байкальского региона: материалы Второй республиканской научно-практической конференции. – Улан-Удэ: Изд-во Бурятского государственного университета, 2011. – С 35-38.

8. Полевая геоботаника / под. ред. Е. М. Лавренко, А. А. Корчагина ; Акад. наук СССР ; Ботан. инс-т. им. В. Л. Комарова – М. ; Л. : Наука, 1964 –1972. – Т. 1-4. – 524 с.

УДК 633.16: 631.58 (470.56)

**Н.А. Максютов, В.М. Жданов, В.Ю. Скороходов, Д.В. Митрофанов,  
Ю.В. Кафтан, Н.А. Зенкова, В.Н. Жижин**

ФГБНУ «Оренбургский научно-исследовательский институт сельского хозяйства»,  
Оренбург

### **УРОЖАЙНОСТЬ ЯЧМЕНЯ В ШЕСТИПОЛЬНЫХ СЕВООБОРОТАХ И ПРИ БЕССМЕННОМ ВОЗДЕЛЫВАНИИ НА ЧЕРНОЗЁМАХ ЮЖНЫХ ОРЕНБУРГСКОГО ПРЕДУРАЛЬЯ**

**Ключевые слова:** урожайность, предшественник, фон питания, чёрный пар, почвозащитный пар, сидеральный пар, севооборот, ротация, бессменный посев.

*В данной статье представлены погодные условия и результаты урожайности ячменя за четыре ротации шестипольных севооборотов и при бессменном его возделывании.*

**N. Maksyutov, V. Zhdanov, V. Skorokhodov, D. Mitrofanov, Yu. Kaftan,  
N. Zenkova, V. Zhizhin**

FSBRI «Orenburg Research Institute of Agriculture», Orenburg

### **BARLEY PRODUCTIVITY IN THE SIX-FIELD CROP ROTATIONS AND AT PERMANENT CULTIVATION ON CHERNOZEMS IN SOUTHERN AREA OF THE ORENBURG CIS-URALS**

**Key words:** productivity, predecessor, food background, black fallow, soil-protective fallow, green-manured fallow, crop rotation, rotation, permanent crops.

*The article presents data on weather conditions and barley productivity at four six-field crop rotations and at its permanent cultivation.*

**Введение.** Ячмень – основная зернофуражная культура степной зоны Южного Урала. Он является одной из наиболее урожайных зерновых культур, занимает ежегодно значительные посевные площади. В Оренбургской области удельный вес ячменя в посевах зерновых достигает 20-25 %. Благодаря своим биологическим особенностям ячмень является хорошим компонентом в наборе культур полевой севооборота [3].

Ячмень чувствителен не столько к предшественнику, сколько к плодородию, влагообеспеченности и засоренности почвы. Лучше всего он удаётся при посеве после озимых, зернобобовых и пропашных культур. В Оренбургской области, где полевые севообороты насыщены яровой пшеницей, трудно требовать для ячменя лучших предшественников, так как по ним высевают ценную продовольственную культуру – пшеницу. Однако хозяйственная необходимость может заставить отвести лучшее место в севообороте ячменю. Например, в кормовых севооборотах ячмень может занять привилегированное место среди зерновых культур. В хозяйствах области ячмень обычно размещают после зерновых культур сплошного сева (яровая пшеница). Если зерновой предшественник возделывали по пару, озимым или после пропашных, то это делает его особенно ценным для ячменя.

От выбора предшественника во многом зависит будущая урожайность ячменя. Поэтому в каждом хозяйстве стремятся составлять севообороты таким образом, чтобы от каждой культуры получать максимальный урожай.

Яровой ячмень довольно требователен к плодородию почвы и обладает способностью за короткий вегетационный период усваивать значительное количество питательных веществ. По интенсивности роста корневой системы, кустистости он занимает первое место среди яровых зерновых культур, что отражается и на размерах выноса элементов питания. При образовании 4 т с 1 га зерна и соответствующей массы соломы яровой яч-

мень выносит из почвы в среднем 28 кг азота, 12 кг фосфора и 24 кг калия [4].

Несмотря на то, что в Оренбургской области принято размещать ячмень последней культурой севооборота, где самая высокая засорённость и низкое плодородие почвы, он по урожайности превосходит яровую пшеницу на 3 - 4 ц с 1 га. Однако, к сожалению, не в полной мере освещена роль влияния предшественников, удобрений на формирование урожая ячменя, особенно на черноземах южных [1].

По данным исследования Н.А. Максютова, из яровых зерновых культур размещённых по чёрному пару, максимальную прибавку урожайности обеспечивает ячмень (9,4 ц с 1 га). Он является самой отзывчивой культурой на минеральные удобрения в севооборотах, где максимальная прибавка во влажные годы достигает до 8 ц зерна с 1 га [2].

Роль минеральных удобрений в повышении урожайности ячменя на чернозёмах южных Оренбургского Предуралья изучалась и продолжает изучаться многими исследователями.

Таким образом, цель нашей работы направлена на повышение урожайности ячменя и подбора наилучших предшественников шестипольных севооборотов для получения качественного зерна в засушливых условиях Оренбуржья.

**Объекты и методы исследования.** Задачи исследования:

1) Установить величину урожайности в зависимости от действия и последствие различных предшественников и фона питания.

2) Выявить причины снижения урожайности ячменя при бессменном возделывании.

В связи с актуальностью вопроса отделом земледелия и ресурсосберегающих технологий проводились опыты по изучению влияния предшественника на урожайность ячменя в севооборотах с чёрными, почвозащитными (занятыми летними посевами суданской травы) и сидеральными (горох + овес) парами, на базе многолетнего стационара по сево-

оборотах и бессменным посевам Оренбургского НИИСХ.

В опыте изучались следующие варианты:

1) пар чёрный кулисный – озимая рожь – яровая твёрдая пшеница – сборное поле (кукуруза, просо, сорго, горох) – яровая мягкая пшеница – ячмень (контроль); 2) пар чёрный кулисный – яровая твёрдая пшеница – яровая мягкая пшеница – сборное поле (кукуруза, просо, сорго, горох) – яровая мягкая пшеница – ячмень; 3) пар почвозащитный – яровая твёрдая пшеница – яровая мягкая пшеница – сборное поле (кукуруза, просо, сорго, горох) – яровая мягкая пшеница – ячмень; 4) пар сидеральный – яровая твёрдая пшеница – яровая мягкая пшеница – сборное поле (кукуруза, просо, сорго, горох) – яровая мягкая пшеница – ячмень; 5) бессменный посев ячменя.

Почва опытного участка – чернозём южный карбонатный среднесуглинистый. Содержание гумуса в пахотном (0-30 см) слое почвы – 3,2-4,0%, общего азота – 0,20-0,31%, доступного фосфора – 1,5-2,5 мг и обменного калия – 30-38 мг на 100 г почвы, pH почвенного раствора – 7,0-8,1.

Исследования проводились на двух фонах питания: удобренном и неудобренном, в четырехкратной повторности. Под непаровые предшественники на одной половине делянок под основную обработку вносили  $N_{40}P_{40}$  кг д.в. на 1 га, под чёрный кулисный пар –  $P_{80}K_{40}$  кг д.в. на 1 га, вторая половина делянок изучалась без удобрений. Размер делянок удобренного фона 7,2 м x 30 м и 14,4 м x 30 м, неудобренного 7,2 м x 60 м и 14,4 м x 60 м. Учетная площадь делянки 60 м<sup>2</sup> на удобренном фоне и 120 м<sup>2</sup> на неудобренном фоне. Агротехника возделывания ячменя, принятая для зоны, норма высева - 4,0 млн. шт. всхожих семян на 1 га. Высеваемые сорта: Донецкий 8, Анна, Оренбургский 11.

Ценность работы по изучению ячменя в шестипольных севооборотах и при бессменном его возделывании заключа-

ется ещё и в том, что она охватывает многообразие климатических условий. Они играют основную роль в росте, развитии и формировании ячменя, а в некоторые острозасушливые годы урожайность зависит от них. В такие годы уровень агротехники сводится практически к нулю (удобрения, система обработки почвы, предшественники).

В нашем исследовании различные годы характеризовались многообразием погодных условий (табл.1).

Год 2008 характеризовался как недостаточно влажный. За вегетационный период (ГТК – 0,70) выпали осадки выше нормы (165 мм, при среднемноголетней норме 155 мм) на 10 мм, или 6 %, где среднесуточная температура воздуха за этот же период была больше среднемноголетней (19,1°C) на 1,1°C. Число суховейных дней за этот период – 60.

Год 2009 был засушливым. За вегетационный период (май - август) выпало 130 мм, или 84 % от нормы (155 мм). За этот же период среднесуточная температура составила 19,9°C, ГТК – 0,56. Число суховейных дней – 80.

Год 2010 характеризовался как острозасушливый. За вегетационный период (май - август) выпало 47 мм, или 30% от нормы (155 мм). За этот же период среднесуточная температура составила 23,6°C, ГТК – 0,15. Число суховейных дней – 104.

Год 2011 был засушливым. За вегетационный период (ГТК – 0,59) выпало осадков меньше нормы (138 мм, при среднемноголетней норме 155 мм) на 17 мм, или 11 %, где среднесуточная температура воздуха за этот же период была больше среднемноголетней (19,1°C) на 1,2°C. Число суховейных дней за этот период – 59.

Год 2012 характеризовался как острозасушливый. За вегетационный период (май - август) выпало 94 мм, или 61% от нормы (155 мм). За этот же период среднесуточная температура составила 23,0°C, ГТК – 0,34. Число суховейных дней – 75.

Год 2013 был влажным. За вегетаци-

**Таблица 1** – Метеорологические условия за годы проведения исследований  
(данные Оренбургского Гидрометцентра)

Годы	Температура воздуха, °С		Осадки, мм		ГТК за май - август	Число суховейных дней
	за с.-х. год	средняя за период вегетации	за с.-х. год	средняя за период вегетации		
2007-2008	5,5	20,2	395	165	0,70	60
2008-2009	5,9	19,9	320	130	0,56	80
2009-2010	5,4	23,6	286	47	0,15	104
2010-2011	4,7	20,3	348	138	0,59	59
2011-2012	6,3	23,0	297	94	0,34	75
2012-2013	6,7	20,6	462	216	0,83	73
В среднем за 2007-2013	5,7	21,3	351	132	0,53	75
Среднепогодные показатели	4,3	19,1	367	155	0,53	56

онный период (ГТК – 0,83) выпало осадков больше нормы (216 мм, при среднепогодной норме 155 мм) на 61 мм, или на 39 %, где среднесуточная температура воздуха за этот же период была больше среднепогодной (19,1°С) на 1,5°С. Число суховейных дней – 73.

Основным фактором, влияющим на урожайность ячменя, являются погодные

условия. Так, наибольшая урожайность ячменя составила в 2008 году во втором севообороте 24,0 ц на удобренном и в первом - 19,6 ц с 1 га на неудобренном фоне питания, соответственно (табл. 2). Это связано с хорошей влагообеспеченностью (при средней многолетней норме 155 мм выпало 165 мм за период вегетации растений).

**Таблица 2** – Урожайность ячменя в зависимости от предшественников и фона питания в четвертой ротации севооборотов, ц с 1 га

№ с/о	Предшественник	Фон	Годы						Среднее
			2008	2009	2010	2011	2012	2013	
1(к)	мягкая пшеница по кукурузе	удоб.	20,9	13,0	1,5	20,4	5,9	8,9	11,8
		неуд.	16,9	11,6	1,3	17,5	6,9	9,7	10,6
	мягкая пшеница по просу	удоб.	23,3	13,7	1,2	22,0	6,6	7,6	12,4
		неуд.	19,6	9,6	1,5	16,2	7,9	8,7	10,6
	мягкая пшеница по сорго	удоб.	20,2	12,5	1,2	18,3	5,2	8,5	11,0
		неуд.	17,3	10,2	1,2	18,1	7,1	9,4	10,5
мягкая пшеница по гороху	удоб.	22,3	14,1	1,2	19,9	5,7	8,7	12,0	
	неуд.	19,0	11,7	1,3	18,8	7,5	10,4	11,4	
		HCP <sub>005</sub> A = 0,7	HCP <sub>005</sub> B = 1,0						
2	мягкая пшеница по кукурузе	удоб.	24,0	12,8	1,7	18,9	5,9	8,2	11,9
		неуд.	18,1	11,4	1,4	19,7	7,5	10,5	11,4
	мягкая пшеница по просу	удоб.	22,4	15,9	1,6	19,6	5,1	8,6	12,2
		неуд.	17,8	12,9	1,0	19,3	7,5	10,3	11,5
	мягкая пшеница по сорго	удоб.	21,9	12,6	1,3	21,2	5,3	9,3	11,9
		неуд.	18,1	11,9	0,9	17,9	8,5	10,0	11,2
мягкая пшеница по гороху	удоб.	20,5	10,5	1,3	18,6	5,7	7,7	10,7	
	неуд.	18,8	9,3	1,5	16,1	6,8	9,4	10,3	
		HCP <sub>005</sub> A = 0,8	HCP <sub>005</sub> B = 1,1						
3	мягкая пшеница по кукурузе	удоб.	20,1	11,6	1,4	14,6	6,0	8,4	10,3
		неуд.	17,7	9,5	1,3	15,4	7,8	9,0	10,1
	мягкая пшеница по просу	удоб.	21,7	14,7	1,2	14,1	4,6	8,0	10,7
		неуд.	16,2	11,2	1,6	16,0	6,6	10,4	10,3
	мягкая пшеница по сорго	удоб.	21,6	13,8	1,2	16,5	5,0	8,2	11,1
		неуд.	16,8	13,3	1,4	16,6	7,3	10,5	11,0
мягкая пшеница по гороху	удоб.	21,0	13,4	1,3	19,2	5,9	7,2	11,3	
	неуд.	15,5	12,4	1,3	18,4	8,4	9,4	10,9	
		HCP <sub>005</sub> A = 0,8	HCP <sub>005</sub> B = 1,2						

Продолжение таблицы 2

4	мягкая пшеница по кукурузе	удоб.	19,4	12,7	1,3	19,8	7,4	9,0	11,6	
		неуд.	16,2	10,4	1,1	18,5	8,1	9,9	10,7	
	мягкая пшеница по просу	удоб.	19,1	14,4	1,3	19,8	5,5	8,3	11,4	
		неуд.	16,6	12,5	1,2	19,0	7,7	10,1	11,2	
	мягкая пшеница по сорго	удоб.	18,1	13,4	1,1	17,8	5,7	7,6	10,6	
		неуд.	15,7	11,3	0,9	18,5	6,7	9,6	10,4	
	мягкая пшеница по гороху	удоб.	18,0	13,0	1,2	22,2	5,6	7,5	11,2	
		неуд.	15,9	10,0	1,3	16,2	6,7	9,3	9,9	
	НСР <sub>005</sub> A = 0,6			НСР <sub>005</sub> B = 0,9						
	Бессменный посев ячменя	удоб.	16,5	8,3	1,6	20,9	9,8	8,5	10,9	
неуд.		13,8	7,6	0,3	19,4	3,2	10,5	9,1		
НСР <sub>005</sub>			0,7	0,5	0,2	1,2	1,1	0,3	0,7	

Примечание: удоб. – удобренный, неуд. – неудобренный фон; 1 (к) – севооборот с озимыми (контроль), 2 – севооборот с чёрным паром, 3 – севооборот с почвозащитным паром, 4 – севооборот с сидеральным паром; НСР<sub>005</sub> A – удобрения, НСР<sub>005</sub> B – предшественник

Самая низкая урожайность ячменя наблюдалась в 2010 году, где за вегетационный период (май - август) выпало 47 мм осадков при норме 155 мм.

Превышение среднемноголетней температуры воздуха за этот период - 4,5°C, где наблюдалась наименьшая урожайность ячменя после мягкой пшеницы по сорго на силос в севообороте с сидеральным паром и составила на удобренном 1,1 и 0,9 ц с 1 га на неудобренном фонах питания.

Такая же ситуация наблюдалась в 2012 году, где температурный режим воздуха влиял на урожайность сельскохозяйственных культур. За вегетационный период (май - август) превышение температуры воздуха от нормы (19,1°C) составило 3,9°C, а осадков выпало 94 мм при норме 155 мм, где число суховейных дней - 75. В этих засушливых условиях урожайность ячменя при бессменном возделывании составила 9,8 ц на удобренном и 3,2 ц с 1 га на неудобренном фонах питания.

В вегетационном периоде 2011 года сложились различные погодные условия в августе и июле, где заметно не повлияли на урожайность ячменя. Комбинированная засуха отмечалась в 2009 и 2011 годах, когда в разное время вегетации сельскохозяйственных культур она чередуется с влажными периодами. В связи с этим наибольшая урожайность ячменя за эти годы составила 15,9 и 22,2 ц на удобренном и 13,3 и 19,7 ц с 1 га на не-

удобренном фонах питания, соответственно. В целом, сельскохозяйственные 2009 - 2011 годы считаются благоприятными для урожайности ячменя.

Реакция ячменя на удобрения практически как во влажные, так и в засушливые годы не всегда положительна. Так, во влажном 2008 году прибавка от удобрений составляет 5 - 6 ц с 1 га, а в 2012 году, наоборот, урожайность ячменя на неудобренном выше – от 1,1 до 3,2 ц с 1 га, чем на удобренном фонах питания. Это связано с температурным режимом воздуха и недостаточной влагообеспеченностью, где нет эффекта от удобрений.

Основной причиной низкой прибавки урожайности ячменя от минеральных удобрений являются сложившиеся неблагоприятные погодные условия, где фактор A НСР<sub>005</sub> отклонялся от контроля лишь на 0,1 ц с 1 га.

В среднем за четвертую ротацию отмечена высокая урожайность ячменя после мягкой пшеницы по просу в севообороте с чёрным паром на удобренном фоне 12,2 ц и неудобренном – 11,5 ц с 1 га.

Урожайность ячменя по ротациям севооборота различна. За первую ротацию получено от 17,1 до 23,8 ц с 1 га в не зависимости от фона питания (табл.3).

Наибольший валовой сбор зерна наблюдался во второй ротации севооборотов, максимальные значения урожайности ячменя после мягкой пшеницы по сорго на силос достигали 29,2 ц с 1 га

**Таблица 3** – Урожайность ячменя в зависимости от предшественников и фона питания за четыре ротации севооборотов, ц с 1 га

№ с/о	Предшественник	Фон	Ротация				Среднее
			I (1990-1995 гг.)	II (1996-2001 гг.)	III (2002-2007 гг.)	IV (2008-2013 гг.)	
1 (к)	мягкая пшеница по кукурузе	удоб.	21,7	24,9	14,1	11,8	18,1
		неуд.	20,2	19,5	12,4	10,6	15,7
	мягкая пшеница по просу	удоб.	23,3	26,1	17,4	12,4	19,8
		неуд.	20,7	22,1	15,1	10,6	17,1
	мягкая пшеница по сорго	удоб.	22,0	26,2	18,4	11,0	19,4
		неуд.	20,5	22,6	15,1	10,5	17,2
мягкая пшеница по гороху	удоб.	23,1	26,1	19,5	12,0	20,2	
	неуд.	20,4	22,7	17,0	11,4	17,9	
HCP <sub>005</sub> A = 0,8			HCP <sub>005</sub> B = 1,1				
2	мягкая пшеница по кукурузе	удоб.	22,7	27,0	17,8	11,9	19,8
		неуд.	20,1	22,3	14,4	11,4	17,0
	мягкая пшеница по просу	удоб.	23,8	27,1	18,9	12,2	20,5
		неуд.	20,6	22,4	15,0	11,5	17,4
	мягкая пшеница по сорго	удоб.	22,3	27,1	17,9	11,9	19,8
		неуд.	20,8	23,0	15,3	11,2	17,6
мягкая пшеница по гороху	удоб.	23,2	25,5	19,2	10,7	19,6	
	неуд.	20,6	22,9	17,0	10,3	17,7	
HCP <sub>005</sub> A = 0,7			HCP <sub>005</sub> B = 0,9				
3	мягкая пшеница по кукурузе	удоб.	22,0	24,7	18,3	13,7	19,7
		неуд.	20,2	21,9	16,6	10,1	17,2
	мягкая пшеница по просу	удоб.	23,1	27,6	19,7	10,7	20,3
		неуд.	20,6	22,5	14,2	10,3	16,9
	мягкая пшеница по сорго	удоб.	22,7	29,2	19,6	11,1	20,6
		неуд.	20,0	23,5	15,0	11,0	17,4
мягкая пшеница по гороху	удоб.	22,9	25,6	20,9	11,3	20,2	
	неуд.	21,2	23,1	15,1	10,9	17,6	
HCP <sub>005</sub> A = 0,9			HCP <sub>005</sub> B = 1,3				
4	мягкая пшеница по кукурузе	удоб.	19,2	25,2	19,2	11,7	18,8
		неуд.	17,1	21,3	14,8	10,7	16,0
	мягкая пшеница по просу	удоб.	21,4	25,4	19,5	11,4	19,4
		неуд.	18,5	22,0	14,8	11,2	16,6
	мягкая пшеница по сорго	удоб.	20,6	26,5	19,0	10,7	19,2
		неуд.	18,2	22,0	14,9	10,4	16,4
мягкая пшеница по гороху	удоб.	20,0	22,8	24,0	11,2	19,5	
	неуд.	18,2	21,3	17,1	9,9	16,6	
HCP <sub>005</sub> A = 1,0			HCP <sub>005</sub> B = 1,5				
Бессменный посев ячменя	удоб.	22,9	19,1	13,7	10,9	16,6	
	неуд.	22,0	18,6	12,8	9,1	15,6	
HCP <sub>005</sub>			0,3	0,7	0,9	0,4	0,6

Примечание: удоб. – удобренный, неуд. – неудоженный фон; 1 (к) – севооборот с озимыми (контроль), 2 – севооборот с чёрным паром, 3 – севооборот с почвозащитным паром, 4 – севооборот с сидеральным паром; HCP<sub>005</sub> A – удобрения, HCP<sub>005</sub> B – предшественник

на удобренном фоне. В третьей и четвертой ротации севооборотов и при бессменном посеве в связи с участвовавшей засухой за много лет исследований происходит заметное снижение урожайности ячменя в пределах от 24,0 до 9,1 ц с 1 га.

Минеральные удобрения положительно влияли на урожайность ячменя на

протяжении всех четырёх ротаций. Прибавка урожайности от удобрения в среднем за 24 года составила 2 - 3 ц с 1 га.

За четыре ротации севооборотов наблюдалась наибольшая урожайность ячменя после мягкой пшеницы по гороху, просу и сорго на силос в севооборотах с озимыми, чёрным и почвозащит-

ным паром, где составила на удобренном фоне 20,2; 20,5; 20,3, 20,6 и 20,2 ц с 1 га. В среднем за годы исследований наименьшая урожайность на бессменном посеве ячменя на удобренном 16,6 и 15,6 ц с 1 га неудобренном фонах питания за счёт засорённости, истощения почвы и неблагоприятных погодных условий.

Основные выводы: ячмень – самая продуктивная культура из ранних зерновых, где урожайность составляет по годам исследований от 12,7 до 24,0 ц с 1 га; урожайность ячменя в севооборотах в последствии различных видов пара была практически одинаковой; влияние чёрного пара в последствии положительно сказывается в отдельные годы на урожайности, прибавка составляет 4-5 ц с 1 га; реакция ячменя на удобрение различна как во влажные, так и засушливые годы.

### Библиографический список

1. Крючков А.Г. Совершенствование структуры посевных площадей по зонам области / А.Г. Крючков // Сохранение и повышение плодородия почв в адаптивно-ландшафтном земледелии Оренбургской области. – Оренбург, 2002. – С. 81-95.
2. Максютов Н.А. Оценка эффективности беспаровых севооборотов и бессменных посевов сельскохозяйственных культур / Н.А. Максютов // Наука и хлеб. – Оренбург, 1996. – Вып. 4. – С. 136-143.
3. Тишков Н.И. Результаты и перспективы селекции ярового ячменя в Оренбуржье / Н.И. Тишков, Д.Н. Тишков, Т.А. Тимошенкова // Повышение эффективности сельскохозяйственного производства в степной зоне Урала. – Оренбург, 2012. – С. 221-231.
4. Уразалиев Р.А. Минеральное питание ярового ячменя в севообороте / Р.А. Уразалиев, А.К. Умбетов, Ж.И. Кожабаев // Зерновое хозяйство. – 2003. – №4. – С. 15.

УДК 581.543 (574.45)

**Ю.А. Рупышев, Т.Г. Бойков, А.В. Суткин**

ФГБУН Институт общей и экспериментальной биологии СО РАН, Улан-Удэ

### **ВЛИЯНИЕ ВЫПАСА НА ФОТОСИНТЕТИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ СТЕПНЫХ РАСТЕНИЙ ПЕСЧАНЫХ ТЕРРИТОРИЙ БАСЕЙНА РЕКИ БАРГУЗИН, БАЙКАЛЬСКИЙ РЕГИОН, РОССИЯ**

**Ключевые слова:** степь, пастбище, нетто-фотосинтез, транспирация, эффективность использования воды

*Фотосинтетические параметры семи доминирующих видов растений (*Artemisia frigida*, *Carex duriuscula*, *Cleistogenes squarrosa*, *Kochia prostrata*, *Leymus chinensis*, *Potentilla acaulis*, *Stipa krylovii*) были исследованы на пастбищных участках с различными режимами использования в бассейне реки Баргузин, Байкальский регион, Россия. На основе полученных данных было установлено, что интенсивность выпаса значительно влияет на фотосинтетические характеристики растений.*

**Yu. Rupyshev, T. Boikov, A. Sutkin**

FSBRI "Institute of General and Experimental Biology of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences", Ulan-Ude

### **EFFECTS OF GRAZING ON PHOTOSYNTHETIC PARAMETERS OF STEPPE PLANTS IN SANDLAND OF THE BARGUZIN BASIN, BAIKAL REGION, RUSSIA**

**Key words:** steppe, pasture, net photosynthesis rate, transpiration, water use efficiency.