



## СТРУКТУРА УРОЖАЯ ЯЧМЕНЯ НА ПОЧВАХ РАЗНОЙ СТЕПЕНИ ЭРОДИРОВАННОСТИ

Н.А. Подлеснов, студент,  
Анциферова О.А., канд. с/х наук, доцент,  
anciferova@inbox.ru  
ФГБОУ ВО «Калининградский государственный  
технический университет»

Изучены биометрические показатели и биологический урожай ячменя в холмистом гумидном агроландшафте, подверженном водной эрозии. На среднесмытых почвах масса зерна ячменя уменьшается на 28,1 %, а на сильносмытых – на 65,6 % по сравнению с несмытым буроземом повышений.

*структура урожая, агрохимические свойства, буроземы, эрозия*

### ВВЕДЕНИЕ

Согласно официальным данным площадь эрозионно опасных сельскохозяйственных угодий составляет 105 тыс. га, из них эродировано 2 тыс. га. Дефляционно-опасные угодья выявлены на 34,5 тыс. га. Подвержены совместно водной и ветровой эрозии 2,2 тыс. га [1, с. 27]. Эрозия является фактором деградации почв, в результате чего снижается плодородие, разрушается почвенный покров, ухудшается производительная способность агроландшафтов. Эрозионные процессы на территории Калининградской области активно изучаются для разработки системы рекомендаций по защите почв [2–5].

В приморской полосе Зеленоградского района объектом исследования является пахотное поле в пределах СП «Светлогорский», на котором с 2006 г. О.А. Анциферовой проводится комплексный агроэкологический мониторинг почв и посевов. Задачи исследований в 2015 г.: 1) изучить структуру урожая ярового ячменя на почвах разной степени эродированности; 2) выяснить степень корреляционной связи показателей продуктивности с агрохимическими свойствами почв; 3) дать рекомендации производству.

### МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Агрохимические свойства почв определялись по следующим методикам: рН – потенциометрически, обменные катионные  $\text{Ca}^{2+}$  и  $\text{Mg}^{2+}$  – трилометрически (ГОСТ 26487-85), гумус – по Тюрину, подвижные калий и фосфаты – по Кирсанову (ГОСТ Р 54650-2011). Учет продуктивности ярового ячменя осуществлялся на площадках  $1 \text{ м}^2$  в 4-кратной повторности на каждом ареале почв, уборка – в фазу полной спелости, обмолот – вручную. Статистическая обработка данных проведена в программе Excel с учетом рекомендованных методик [6–7].

Работа представляет коллективный труд студентов гр. 14-ПА под руководством О.А. Анциферовой.

### РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Почвенный покров поля состоит из ареалов разной степени эродированности:  $\text{Л}^{\text{б}}\text{у}$  – буроземы несмытые супесчаные;  $\text{Лб}^{\downarrow}\text{у}$  – буроземы слабосмытые супесчаные;  $\text{Лб}^{\downarrow\downarrow}\text{у}$  – буроземы среднесмытые супесчаные;  $\text{Лб}^{\downarrow\downarrow\downarrow}\text{у}$ , п – буроземы сильносмытые супесчаные и песчаные;  $\text{Л}^{\text{б}} \approx$  – намытые почвы понижений. Агрохимические свойства почв контрастные. В пахотном горизонте преобладает среднекислая реакция среды, хотя отдельные ареалы почв имеют сла-

бокислые и нейтральные (в основном в понижениях) значения  $pH_{KCl}$ . Содержание гумуса на уровне среднего (2–3%) в несмытых буроземах повышений и некоторых намытых почвах понижений. В остальных почвах оно низкое (менее 2%). Чем выше степень эродированности, тем ниже содержание гумуса. По причине систематического внесения минеральных удобрений почвы отличаются повышенным и средним содержанием подвижного калия и высоким содержанием подвижного фосфора.

Предшественником ячменя была озимая рожь. Технология возделывания ячменя сорта Суздалец включала: дискование весной, внесение предпосевного удобрения – аммонийной селитры в дозе 200 кг физического веса ( $N_{70}$ ); посев в первой декаде апреля. Норма высева – 250 кг/га. В фазу кущения – подкормка аммонийной селитрой. Обработка гербицидом Серто также в фазе кущения в дозе 0,15–0,20 кг/га.

Проведенная в оптимальные сроки азотная подкормка оказалась эффективной. Вместе с тем основным лимитирующим фактором в условиях засушливого июня (25 мм осадков) была доступная влага. Иссущение верхней толщи почвы на малоплодородных песчаных и супесчаных средне- и сильносмытых буроземах привело к резкому ухудшению основных показателей структуры их урожая и в итоге к потерям зерна (табл. 1–2). В почвах повышений также был заметен недостаток влаги. В понижениях дефицита влаги в июне не было в верхней толще, поэтому ячмень здесь наиболее раскустился. Осадки июля (около 100 мм) быстро поглощались растениями и способствовали наливу зерна. Однако при загущенном стеблестое в понижениях зерно формировалось более мелкое. Засуха августа способствовала дозреванию, и уборка проведена при оптимальной влажности зерна.

В 2015 г. наиболее продуктивными были слабосмытые буроземы пологих склонов и намытые почвы понижений (табл. 1). Однако эти ареалы характеризовались сильной внутренней пестротой по урожайности. Так, максимальные урожаи зерна в выборках (5,2 т/га) получены с отдельных площадок: а) слабосмытых буроземов с подстилением суглинками с 50 см; б) намытых хорошо гумусированных почв (более 2,5% в  $A_{пах}$ ).

В обоих случаях создавались условия для хорошего обеспечения ячменя доступной влагой (в первом случае за счет дополнительных запасов в подстиляющей породе и перехвата стока с повышений, а во втором за счет большей влагоудерживающей способности намытой толщи и ее богатства питательными веществами). Факторами, снижающими урожай в этих ареалах, являются: а) в пределах слабосмытых почв – участки супесей с подстилением песками; б) в понижениях – сильноуплотненные малогумусированные наносы.

Урожайность сильно варьировала и на сильносмытых буроземах. Минимальной продуктивностью отличались пятна катастрофически смытых песчаных буроземов (0,7 т/га), несколько выше урожай был на супесях.

Обнаружена сильная взаимосвязь количества продуктивных стеблей и биологического урожая с подвижным фосфором и обменным калием (табл. 3). Геоморфологические условия контролируют распределение наиболее мобильных элементов питания (нитратного азота, обменного калия) и влаги. Поэтому влияние на продуктивность ячменя агрохимических факторов осуществляется через рельеф.

Корреляционная связь урожайности ячменя с содержанием гумуса в 2015 г. не выражена. Возможно, это результат того, что в общую выборку вошло значительное количество проб, взятых из понижений с незначительным содержанием гумуса в пахотном горизонте намытых почв (1,8–1,7%). Между тем урожайность в понижениях выше по сравнению с малогумусными почвами склонов за счет больших запасов гумуса, влаги, питательных веществ.

Биометрические показатели структуры урожая на ареалах эродированных и намытых почв были ниже по сравнению с таковыми неэродированных буроземов (табл. 1).

Таблица 1. Показатели структуры урожая ярового ячменя на почвах разной степени эродированности в 2015 г.

Почвы	Количество на 1м <sup>2</sup> , шт.		Высота растений, см	Длина колоса без остей, см	Количество зерен в колосе, шт.	Биологический урожай, воздушно-сухая масса, т/га			Масса 1000 зерен, г
	растений	стеблей с колосом				зерно + солома	солома	зерно	
Л <sup>б</sup> у	270,0 ± 12,4	539,4 ± 21,5	65,5 ± 1,0	5,5 ± 0,1	18,1 ± 0,5	5,9 ± 0,4	2,7 ± 0,2	3,2 ± 0,2	47,5 ± 0,5
Л <sup>б↓</sup> у	286,7 ± 16,4	602,3 ± 28,2	61,2 ± 0,8	5,4 ± 0,2	16,8 ± 0,5	7,0 ± 0,4	3,2 ± 0,2	3,8 ± 0,2	46,3 ± 0,6
Л <sup>б↓↓</sup> у	241,3 ± 11,0	488,2 ± 20,1	52,5 ± 1,3	5,5 ± 0,2	14,1 ± 0,7	4,2 ± 0,2	1,9 ± 0,1	2,3 ± 0,1	45,2 ± 0,4
Л <sup>б↓↓↓</sup> у, п	217,1 ± 10,2	304,1 ± 19,5	44,9 ± 1,3	3,9 ± 0,2	12,5 ± 0,8	2,0 ± 0,1	0,9 ± 0,1	1,1 ± 0,1	38,7 ± 0,3
Л <sup>б ≈</sup>	255,4 ± 18,5	664,0 ± 43,1	58,9 ± 1,4	5,1 ± 0,2	15,9 ± 0,5	7,0 ± 0,4	3,1 ± 0,2	3,9 ± 0,2	45,1 ± 1,0
НСР <sub>05</sub>	45,2	51,4	5,7	0,5	2,4	1,2	0,7	0,4	2,0

Таблица 2. Снижение основных показателей продуктивности ярового ячменя на эродированных почвах в 2015 г.

Почвы	% по отношению к неэродированной (несмытой) почве по показателям		
	Высота растений, см	Количество зерен в колосе, шт.	Масса зерна, т/га
Л <sup>б</sup> у	100,0	100,0	100,0
Л <sup>б↓</sup> у	93,4	92,8	118,7
Л <sup>б↓↓</sup> у	80,1	77,9	71,9
Л <sup>б↓↓↓</sup> у, п	68,5	69,1	34,4
Л <sup>б ≈</sup>	89,9	87,8	121,9

Таблица 3. Коэффициенты корреляции показателей продуктивности ярового ячменя с агрохимическими свойствами и крутизной склонов на ключевом участке «Светлогорский» в 2015 г.

Показатели	pH <sub>KCl</sub>	Нг мг·экв. на 100 г почвы	Обменные Ca <sup>2+</sup> + Mg <sup>2+</sup>	Гумус, %	Подвижный	Обменный	Крутизна склона, град
					P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	
					мг/кг		
Высота, см	-0,34	0,49	0,19	0,38	0,45	0,49	-0,68
Длина колоса, см	-0,37	0,39	-0,04	0,06	0,40	0,38	-0,47
Количество зерен в колосе, шт.	-0,37	0,47	0,02	0,15	0,54	0,41	-0,47
Количество растений на 1 м <sup>2</sup> , шт.	-0,02	0,40	0,01	0,46	0,61	0,62	-0,54
Количество стеблей с колосом на 1 м <sup>2</sup> , шт.	-0,01	0,45	0,27	0,45	<b>0,73</b>	<b>0,79</b>	-0,68
Масса зерна и соломы	-0,27	0,61	0,13	0,35	0,60	<b>0,75</b>	<b>-0,73</b>
Масса зерна	-0,21	0,63	0,16	0,40	0,55	<b>0,73</b>	<b>-0,75</b>
Масса соломы	-0,30	0,56	0,09	0,27	<b>0,71</b>	<b>0,74</b>	-0,67
Масса 1000 зерен, г	-0,42	0,37	0,06	0,21	0,06	0,21	-0,53

Примечание. Коэффициенты корреляции (r) между свойствами почв составили: гумус – калий = 0,48; калий – крутизна = -0,62; гумус – крутизна = -0,59.

Однако средняя урожайность оказалась выше на слабосмытых и намытых почвах за счет лучшей кустистости и большего числа продуктивных стеблей. Максимальное снижение урожая ячменя характерно для сильносмытых буроземов.

## ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ ПРОИЗВОДСТВУ

1. Выявлено снижение всех показателей продуктивности ячменя на почвах средней и сильной степени эродированности. Наиболее чувствительным показателем явился биологический урожай зерна. На среднесмытых почвах масса зерна ячменя уменьшается на 28,1 %, а на сильносмытых – на 65,6 % по сравнению с несмытым буроземом повышений.

2. Наиболее тесная корреляционная связь показателей структуры урожая выявлена с подвижными соединениями фосфора, калия и крутизной склона. На изученном поле происходит быстрое геохимическое перераспределение вносимых с удобрениями элементов минерального питания по рельефу.

3. Для повышения плодородия почв и защиты их от эрозии рекомендуется:  
а) внесение органических удобрений на средне- и сильносмытых почвах с содержанием гумуса менее 2 % минимум по 50–60 т/га, на слабосмытых и несмытых – 40 т/га;  
б) известкование кислых почв в средней дозе 4,3 т/га; в) переход на почвозащитные севообороты с насыщением многолетними травами.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Доклад о состоянии и использовании земель Калининградской области за 2001 г. – Калининград, 2002. – 58 с.
2. Анциферова, О.А. Влияние агроклиматических условий на интенсивность водной эрозии и урожайность сельскохозяйственных культур на супесчаных буроземах / О.А. Анциферова // Плодородие, 2013. – № 3. – С. 28–30.
3. Анциферова, О.А. Влияние агроэкологических условий на формирование урожая озимой ржи в холмистом агроландшафте / О.А. Анциферова // Аграрная Россия. – 2015. – № 7. – С. 17–21.
4. Терентьева, М.Ю. Эрозия почв западной части Калининградского эксклава / М.Ю. Терентьева. – Калининград: Изд-во КГТУ, 2005. – 204 с.
5. Юсов, А.И. Эрозия почв Вармийской возвышенности: моногр. / А.И. Юсов – Калининград: ФГБОУ ВПО «КГТУ», 2011. – 201 с.
6. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б.А. Доспехов. – Москва: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
7. Дмитриев, Е.А. Математическая статистика в почвоведении / Е.А. Дмитриев. – Москва: Изд-во МГУ, 1995 – 320 с.

## STRUCTURE OF THE HARVEST OF BARLEY ON SOILS OF DIFFERENT DEGREE OF ERODIBILITY

N.A. Podlesnov, student,  
O.A. Antsiferova, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor,  
antsiferova@inbox.ru  
FGBOU VO “Kaliningrad State Technical University”

Biometric indicators and biological harvest of barley in the hilly humid agrolandscape subject to water erosion are studied. On the middle eroded soils the mass of grain of barley decreases by 28,1 %, and on the strong eroded – for 65,6 % in comparison with non-eroded away burozem of top hills.

*structure of the harvest, agrochemical properties, brown earth (burozems), erosion*