



ПРИМЕНЕНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ ПОД ЗЕРНОФУРАЖНЫЕ КУЛЬТУРЫ

М. М. КАЛИНЧЕВА,
научный сотрудник,
Н. А. ФЕОКТИСТОВА,
научный сотрудник,
В. Г. АКШАРОВА,

научный сотрудник, Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Северного Зауралья
(625501, Тюменская обл, Тюменский р-н, п. Московский, ул. Бурлаки, 2).

Ключевые слова: ячмень, овёс, минеральные удобрения, урожайность, нормы внесения, отдача от удобрений.

Приведены результаты опыта по применению минеральных удобрений под зернофуражные культуры (ячмень, овёс) в условиях Тюменской области. В период с 2006–2011 гг. при нормах внесения минеральных удобрений 1,5; 2,0; 2,5; 3,0 ц/га в физическом весе внесено соответственно 79; 104; 131; 158 кг действующего вещества удобрений на 1 га. Удобрения – аммиачная селитра (N-34 %) + диаммофоска (N-10 %, P-26 %, K-26 %) вносились до посева в соотношении 1 : 2 локально, врезанием СЗТ – 3,6. Целью наблюдений являлось определение оптимальной нормы внесения минеральных удобрений, необходимой для получения максимально возможного урожая данных культур. Удобрения вносились под ячмень, размещённый в зернопаровом и зернотравяном севообороте, и овёс, выращиваемый по пшенице в звене зернотравяного севооборота. Погодные условия во время проведения опытов способствовали получению высоких урожаев; оба севооборота удовлетворяли требованиям для их возделывания. Ячмень обеспечил урожайность 3,55–5,57 т/га, овёс – от 4,03 до 5,86 т/га. За время наблюдений было отмечено, что средняя урожайность ячменя по овсу, была на 10 % выше урожайности ячменя по гороху. Внесение удобрений положительно повлияло на урожайность обеих культур; уровень прибавки в отдельные годы достигал свыше 1,0 т/га зерна. Каждый внесённый кг.д.в. удобрений при норме внесения в 2,0 ц/га обеспечивал отдачу от 3-х до 12 кг зерна ячменя, от 2-х до 4,5 кг овса. Для ячменя оптимальной нормой внесения минеральных удобрений, при которой достигается наибольший положительный эффект от их действия – 2,0 ц/га, отдача зерном на каждый 1 кг.д.в. удобрений составляет 7 кг (среднее за 3 года). Овёс требует нормы внесения не менее 3,0 ц/га, при ней за весь период наблюдений была получена максимальная отдача, которая составила от 3,22 до 8,35 кг зерна от 1 кг.д.в. удобрений.

APPLICATION OF FERTILIZERS CULTURE UNDER GRAIN FEED

М. М. KALINCHEVA,
researcher,
Н. А. FEOKTISTOVA,
researcher,
V. G. AKSHAROVA,
researcher, Agricultural research institute of Northern Zauralye
(625501, Tumen, Tyumen district, p.Moskovsky, ul.Burlaki, 2).

Keywords: barley, oats, fertilizers, productivity, application rates, the impact of fertilizers.

Results of experience in the use of fertilizers under grain feed crops (barley, oats) in terms of the Tyumen region. In the period from 2006–2011. for an application of mineral fertilizers 1.5; 2.0; 2.5; 3.0 t/ha in bulk made respectively 79; 104; 131; 158 kg. the active ingredient of fertilizers per 1 ha. Fertilizers – ammoniac saltpeter (N-34 %) + diammofofoska (N-10 %, 26 % P, 26 % K) were made prior to sowing in a ratio of 1: 2 locally recessing – 3,6 NWT. The purpose of the observations was to determine the optimal rate of mineral fertilizers needed to obtain the highest possible crop yield. The fertilizers were applied for barley Placed in zernoparovom zernotravanogo and crop rotation, and oats, wheat is grown in the link zernotravanogo rotation. Yields of grain feed crops in the observation period remained stable; both rotation meet the requirements for their cultivation; barley yields provided 3,55–5,57 t/ha, oats – from 4,03 to 5,86 t/ ha. During the observations, it was noted that the average yield of barley by oats, was 10 % higher than the yield of barley for peas. Fertilizing a positive impact on the productivity of both cultures; the level of allowances in some years reached more than 1 ton / ha of grain. Each introduced into by kg.d.v.udobreny at an application rate in 2,0 ts/ha provided out of 3 to 12 kg barley, from 2 to 4.5 kg of oats. Barley is optimal application rate of fertilizer 2.0 t/ha, which achieves the greatest positive effect of their actions; grain output per 1kg.d.v fertilizer is 7 kg (average over 3 years). Oats require application rate of not less than 3,0 ts/ha, with her for the entire observation period was get the most out which ranged from 3.22 to 8,35 kg wheat from 1 kg.d.v. fertilizers.

Положительная рецензия представлена Л. Н. Скипиным, доктором сельскохозяйственных наук, профессором, заведующим кафедрой безопасности жизнедеятельности и охраны окружающей среды Тюменского Государственного архитектурно-строительного университета.



Доля зернофуражных культур (овёс, ячмень) в зерновом клине Тюменской области составляет более 30 %, они входят в группу ведущих полевых культур Сибири, имеют широкий спектр достоинств, позволяющих использовать их на кормовые и продовольственные цели. При оптимальных сочетаниях основных условий возделывания нередко их урожайность достигает 5,0–6,0 т/га. Основным фактором при этом является применение минеральных удобрений, способствующих увеличению выхода основной продукции на 10–30 % [1–3]. Кроме того, эффективность применения большинства агроприёмов доказана, когда в качестве основной обработки почвы применяется отвальная вспашка, так как при этом улучшаются её агрохимические и физические свойства [4, 5].

Целью исследований является определение оптимальной нормы внесения минеральных удобрений под данные культуры, способствующей получению максимально возможного урожая в условиях Северного Зауралья. Результаты, представленные в статье, основаны на наблюдениях, полученных в ходе многолетнего опыта, на базе агрохимического стационара (с 1992 г.) НИИСХ Северного Зауралья. Сравнительный анализ данных приведён за вегетационные периоды 2006, 2010–2011 гг.

Методика исследований. Объект исследования: системы удобрения под ячмень и овёс на различных фонах обработок почвы в зернопаровом и зернотравяном севооборотах.

Почва темно-серая лесная: гумус 3,4 %; общий азот 0,14 %; общий фосфор 0,13 %; общий калий 0,35 %; рНсол. – 5,1; ГК – 3,0–5,2 мг/экв/100 г. почвы; сумма погл. основ. – 20–24 мг-экв./100 г. почвы; степень насыщенности основаниями 80–82 %; подвижного фосфора – 6 мг; обменного калия 9 мг/100 г. п. Основная обработка почвы – отвальная вспашка. Схема севооборотов: зернопаровой – пар, пшеница, пшеница, горох, ячмень; зернотравяной – ячмень с подсевом клевера, клевер 1 г.п., клевер 2 г.п., яровая пшеница, овес.

Размер делянок: в зернопаровом севообороте 55,4 кв. м (7,2 х 7,7); в зернотравяном – 77,8 кв. м (7,2 х 10,8), повторность трёхкратная. Расчет норм удобрений проведен нормативно-балансовым методом.

При нормах внесения 1,5; 2; 2,5; 3 ц/га минеральных удобрений в физическом весе внесено 79; 104; 131; 158 кг.д.в./га соответственно. Удобрения – аммиачная селитра (N-34 %) + диаммофоска (N-10 %, P-26 %, K-26 %), вносимые до посева в соотношении 1 : 2 локально, врезанием СЗТ – 3,6.

Посев производился сортом ячменя Ача, овса Мегион. Урожайность приведена к 14 % влажности и 100 % чистоте, математическая обработка результатов проведена по Б. А. Доспехову.

Обеспеченность теплом в годы наблюдений была выше нормы на 5–19 %. Осадки в 2006 г. превышали среднееголетние показатели на 54 %, в 2010–2011 гг. были ниже нормы на 13 и 8 % соответственно (рис. 1).

Результаты исследований. Погодные условия во время проведения опытов способствовали получению высоких урожаев изучаемых культур (рис. 1). Минимальная урожайность ячменя была 3,55 т/га, максимальная – 5,57 т/га (табл. 1). Средняя урожайность ячменя по овсу, размещённого в звене зерно-травяного севооборота, была на 10 % выше урожайности ячменя по гороху в звене зернопарового севооборота (табл. 1).

У овса урожайность по годам составляла от 4,03 до 5,86 т/га (табл. 2).

Норма внесения удобрений в 1,5 ц/га давала минимальный эффект в двух годах из трёх. Максимальный результат был получен при внесении 3,0 ц/га удобрений; здесь прибавка составила 0,51–1,32 т/га зерна (среднее за 3 года – 0,84 т/га).

Внесение удобрений повлияло положительно на урожайность обеих культур.

В среднем за 3 года по отвальной вспашке было получено дополнительно от 0,65 до 1,01 т/га зерна ячменя, от 0,16 до 0,41 т/га зерна овса (рис. 2). Урожайность ячменя при норме внесения 2,0 ц/га превышала вариант без удобрений на 0,7 т/га (16 %), внесение 3,0 ц/га обеспечило прибавку в 1,0 т/га (21 %). У овса увеличение соответственно составило 0,35 т/га (11 %) и 0,84 т/га (18 %).

Максимальный уровень прибавки, а следовательно, отдача зерном от 1 кг.д.в. удобрений в большинстве вариантов опыта у ячменя была получена при норме внесения 2,0 ц/га, которая является самой

Таблица 1
Урожайность зерна ячменя сорта Ача, т/га, 2006–2011 гг.

Предшественник	Дозы минеральных удобрений кг.д.в./га	2006 г.	2010 г.	2011 г.	Среднее
Горох	О	3,53	3,57	3,99	3,69
	N ₃₆ P ₃₄ K ₃₄ (2,0ц/га)	4,21	4,79	4,59	4,53
	N ₅₄ P ₅₂ K ₅₂ (3,0ц/га)	4,28	5,05	4,70	4,68
	НСР ₀₅ , т	0,23	0,41	0,21	–
Овёс	О	3,80	4,67	3,99	4,15
	N ₂₇ P ₂₆ K ₂₆ (1,5ц/га)	3,96	4,72	4,86	4,51
	N ₃₆ P ₃₄ K ₃₄ (2,0ц/га)	4,12	5,10	5,13	4,78
	N ₄₅ P ₄₃ K ₄₃ (2,5ц/га)	4,25	5,23	5,17	4,88
	N ₅₄ P ₅₂ K ₅₂ (3,0ц/га)	4,41	5,57	5,55	5,18
	НСР ₀₅ , т	0,15	0,19	0,29	–

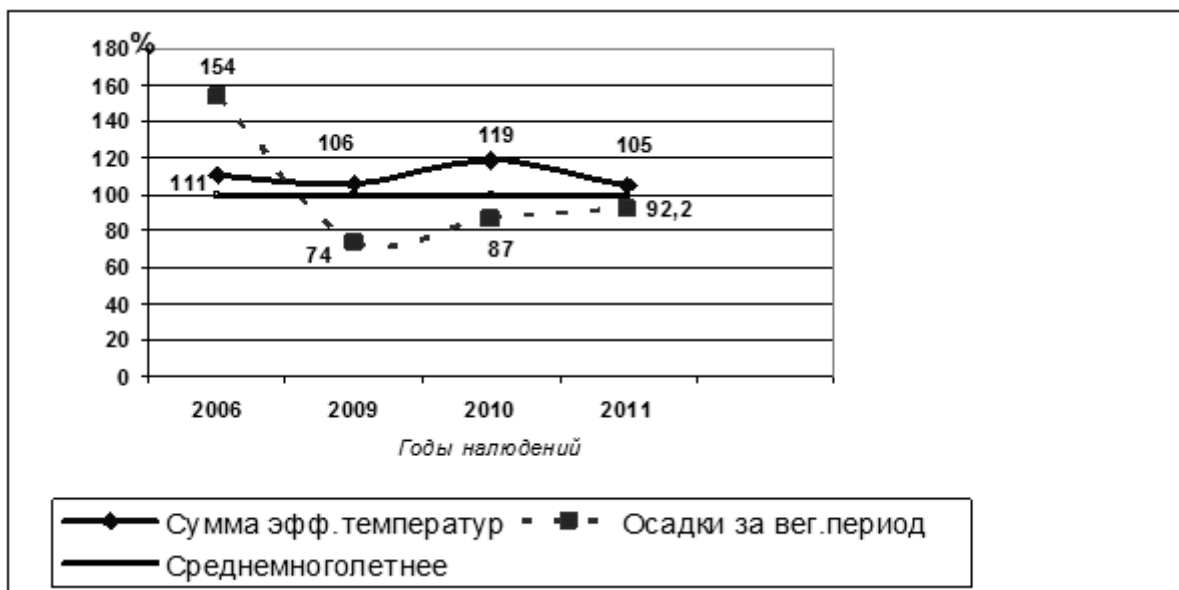


Рис. 1. Метеорологические условия вегетационного периода. Данные ГМОст. Тюмень, 2006–2011 гг.

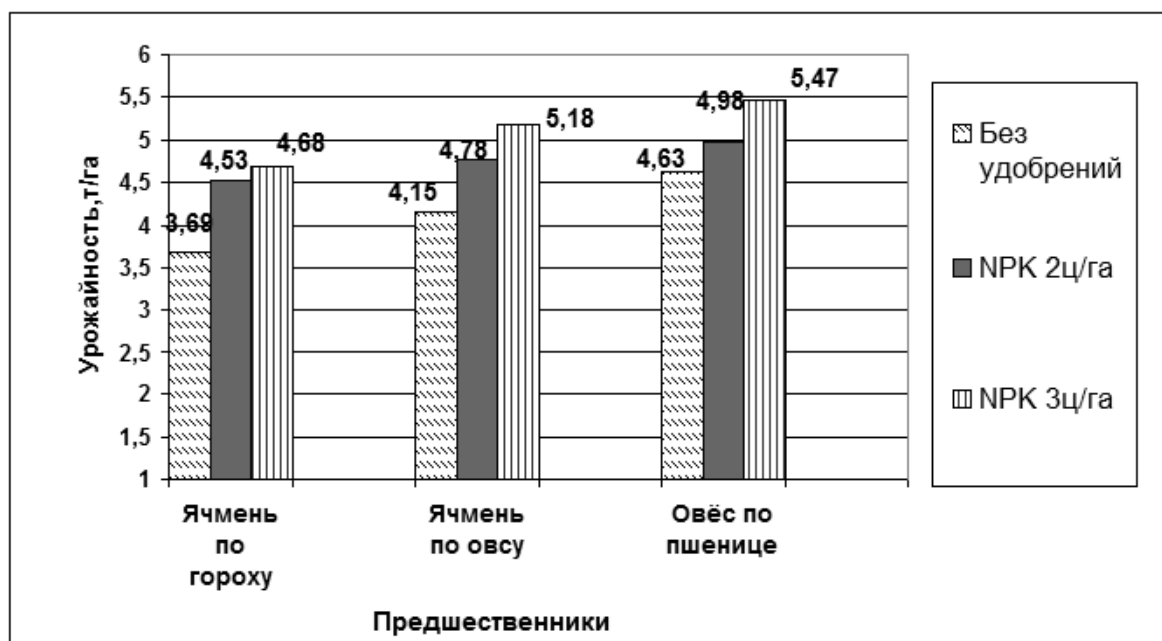


Рис. 2. Урожайность зернофуражных культур на отвальной обработке почвы при внесении минеральных удобрений в норме 2,0 и 3,0 ц/га, 2006–2011 гг.

Таблица 2
Урожайность зерна овса сорта Мегион, т/га, 2006–2011 гг.

Предшественник	Дозы минеральных удобрений кг.д.в/га	2006 г.	2010 г.	2011 г.	Среднее
Яровая пшеница	О				
	$N_{27}P_{26}K_{26}$ (1,5ц/га)	4,03	4,54	5,33	4,63
	$N_{36}P_{34}K_{34}$ (2,0ц/га)	4,16	4,99	5,45	4,86
	$N_{45}P_{43}K_{43}$ (2,5ц/га)	4,35	5,02	5,57	4,98
	$N_{54}P_{52}K_{52}$ (3,0ц/га)	4,50	5,07	5,61	5,06
		4,71	5,86	5,84	5,47
	НСР ₀₅ , т	0,15	0,2	0,17	–

оптимальной, т. к. при ней достигается наибольший положительный эффект от действия удобрений. При данной норме в любых погодных условиях всегда можно рассчитывать на минимальную отдачу в трех кг зерна, в благоприятных годы можно ожидать 10–12 кг зерна с каждого внесённого кг.д.в. удобрений.

С каждым последующим увеличением нормы внесения удобрений на 0,5 ц/га (2,5; 3,0 ц/га) отдача от 1 кг.д.в. либо снижалась в 1,3 раза (на 2 кг зерна) – у ячменя по гороху, либо оставалась постоянной – у ячменя по овсу (табл. 3). У овса, размещённого по пшенице, оптимальной является норма внесения



Таблица 3

Отдача основной продукции от 1 кг действующего вещества удобрений, 2006–2011 гг.

Внесено минеральных удобрений кг.д.в/га	2006 г.		2010 г.		2011 г.	
	Прибавка зерна					
	кг/га	кг. на 1 кг.д.в.	кг/га	кг. на 1 кг.д.в.	кг/га	кг на 1 кг.д.в.
Ячмень по гороху						
NPK- 104 (2ц/га)	680	6,53	1220	11,7	600	5,76
NPK- 158(3ц/га)	750	4,75	1480	9,40	750	4,75
Ячмень по овсу						
NPK- 79(1,5ц/га)	160	2,02	–	–	870	11,0
NPK -104(2ц/га)	320	3,10	430	4,13	1140	10,9
NPK131(2,5ц/га)	450	3,40	560	4,27	1180	9,0
NPK -158(3ц/га)	610	3,90	900	5,70	1560	9,8
Овёс по пшенице						
NPK- 79(1,5ц/га)	130	1,65	450	5,70	120	1,5
NPK -104(2ц/га)	320	3,10	480	4,60	240	2,3
NPK131(2,5ц/га)	470	3,60	530	4,00	280	2,1
NPK -158(3ц/га)	680	4,30	1320	8,35	510	3,22

удобрений 3,0 ц/га; при ней за весь период наблюдений была получена максимальная отдача, которая составила от 3,22 до 8,35 кг зерна от 1 кг.д.в. удобрений. При норме внесения 2,0 и 2,5 ц/га отдача не превышала 4,6 кг зерна (табл. 3).

Выводы. Урожайность зернофуражных культур в изучаемый период оставалась стабильной; оба севооборота удовлетворяли требованиям для их возделывания.

Литература

1. Фомина М. Н. Состояние и перспективы селекции зернофуражных культур в Северном Зауралье // мат. межд. науч.-практ. конф.: «Селекция сельскохозяйственных культур на высокий генетический потенциал, урожай и качество». Тюмень, 2012. С. 154–158.
2. Кокшаров А. И. Энергосберегающие системы удобрений в современных условиях хозяйствования // С/х наука-развитию АПК Тюменской области. Тюмень : НИИСХ Северного Зауралья, 2000. С. 21–26.
3. Калинин М. М., Феоктистова Н. А., Акшарова В. Г. Применение минеральных удобрений под зерновые культуры на темно-серых лесных почвах в условиях северной лесостепи Тюменской области : метод. рекомендации. Тюмень, 2010. 29 с.
4. Скипин Л. Н., Перфильев Н. В., Захарова Е. В., Гаевая Е. В. Состояние почвы и урожайность культур при разных системах основной обработки // Плодородие, 2014. № 4 (76). С. 24–26.
5. Перфильев Н. В., Скипин Л. Н., Гаевая Е. В. Продуктивность пашни в зависимости от системы основной обработки темно-серой лесной почвы // Вестник КрасГАУ. 2014. № 1. С. 93–97.

References

1. Fomina M. N. Status and prospects of breeding grain feed crops in the Northern Urals // mat. mezhdunarod. nauch.-practical conference : «Breeding crops at high genetic potential yield and quality». Tyumen, 2012. P. 154–158.
2. Koksharov A. I. Energy-efficient fertilizers in the contemporary economy // C/x-science development APKTyumenskoy a domain, Tyumen Agricultural Research Institute of Northern Zauralye, 2000. P. 21–26.
3. Kalincheva M. M., Feoktistova N. A., Aksharova V. G. The use of mineral fertilizers for crops on dark gray forest soils in the conditions of northern forest-steppe of the Tyumen region. Methodical recommendations. Tyumen, 2010. 29 s.
4. Skipin L. N., Perfilev N. V., Zaharova E. V., Gaevaya E. V. Soil conditions and crop yields under different systems of basic processing // Fertility, 2014. № 4 (76). P. 24–26.
5. Perfilev N. V., Skipin L. N., Gaevaya E. V. The productivity of arable land depending on the system of the basic processing -series dark forest soil // Bulletin KrasGAU. 2014. № 1. P. 93–97.