

## Особенности реакции сортов ярового ячменя на внекорневые подкормки в условиях Среднего Поволжья

*В.В. Глуховцев, академик РАН, д.с.-х.н., профессор,  
Н.В. Санина, к.с.-х.н., А.А. Апаликов, мл.н.с.,  
ФГБНУ Поволжский НИИСС*

Свыше 90% территории Самарской области находится в засушливом Заволжье с частым проявлением экологических стрессоров в вегетационный период сельскохозяйственных культур [1]. Урожайность зерна в острозасушливые годы по сравнению с благоприятными снижается в 5–6 раз [2, 3]. В таких условиях стабилизировать урожай по годам можно за счёт внедрения сортов, сочетающих высокую потенциальную продуктивность и достаточно высокую устойчивость к действию экологических стрессоров. Доля сорта в формировании величины и качества урожая в XXI столетии возрастёт с 20–40 до 70% и более, особенно в зонах с неблагоприятными почвенно-климатическими и погодными условиями [3].

Впервые Среднем Поволжье в ФГБНУ «Поволжский НИИСС» выведены высокопродуктивные сорта ярового ячменя с хозяйственно ценными признаками, обладающие комплексной (групповой) устойчивостью к стрессовым факторам [1]. Раскрыть потенциал сорта, особенно в стрессовых условиях, помогает оптимизация питания растений ячменя. Установлено: чем лучше питание растений, тем экономнее расходуется ими влага [4]. При действии водного стрессора оптимизация азотного, фосфорного и калийного питания растений перед наступлением критического периода повышает их устойчивость, в т.ч. репарационные возможности

генеративных систем [3]. Оптимизировать питание растений для получения стабильных урожаев можно, используя внекорневые подкормки современными удобрениями, которые приобретают всё более широкое распространение. Однако действие большинства из них на продуктивность и качество зерна сортов ярового ячменя в засушливых условиях лесостепи Среднего Поволжья остаётся недостаточно изученным.

**Целью** исследования являлось изучение реакции сортов ярового ячменя на использование ряда современных удобрений и выявление наиболее отзывчивых сортов и эффективных препаратов и их комплексов, сочетающих минеральные и органические вещества и обладающих стимулирующими и антистрессорными свойствами, для внекорневых подкормок.

**Материал и методы исследования.** Исследование проводили в 2011–2014 гг. на опытных полях Поволжского НИИСС. Почва опытного участка – чернозём типичный среднегумусный, среднемощный, тяжелосуглинистый. Предшественник – яровая пшеница. Обработка почвы общепринятая в регионе. Размещение делянок полевого опыта систематическое в трёхкратной повторности. Учётная площадь делянок составляла 10 м<sup>2</sup>. Посев осуществляли сеялкой ССФК-7, уборку – комбайном Sampo 2010.

Объектами изучения были четыре районированных по 7-му региону сорта ярового ячменя селекции Поволжского НИИСС: Поволжский 65, Волгарь, Казак, Поволжский 16.

Для внекорневых подкормок использовали препараты или их комбинации: Нутривант Плюс зерновые, Аминокат, Флорон, Райкаты, Разормин, Хелатоник, Эдагум, Биоплант Флора. Нутривант Плюс зерновой (НПЗ) – минеральное комплексное удобрение с хелатами микроэлементов и фертивантом. Аминокат 30% – жидкое органоминеральное удобрение с добавлением микроэлементов, стимулятор развития растений, антистрессант, антидот. Флорон – биостимулятор направленного действия с аминокислотами, работает как ингибитор вегетативной массы, провоцирует и усиливает цветение. Разормин – универсальный стимулятор на основе аминокислот для всех фаз развития растений. Райкат – жидкое органоминеральное удобрение с добавлением макро- и микроэлементов, витаминов, стимулятор роста растений в разные фазы развития растений. Хелатоник – жидкое минеральное комплексное удобрение с хелатами микроэлементов. ЭДАГУМ®СМ – жидкое гуминовое удобрение, натуральный биостимулятор роста и развития растений. Биоплант Флора – жидкое органическое удобрение на основе гуминовых кислот с микроэлементами, антистрессовый адаптоген.

Варианты опыта: I – контрольный (без обработки); II – обработка НПЗ (2 кг/га) + Аминокатом (250 мл/га); III – Флорон (200 мл/га) + Аминокат (200 мл/га); IV – Райкат Старт (1 – обработка семян 0,5 л/т, 2 – листовая подкормка в фазу кущения 300 мл/га), Райкат Развитие (300 мл/га в фазу трубкования); V – Разормин (1 – 200 мл/т – обработка семян, 2 – 400 мл/га – листовая подкормка); VI – Эдагум (400 мл/га) + Хелатоник (4 л/га); VII – Биоплант Флора (1 л/га) + Хелатоник (4 л/га).

Листовые подкормки во II–VII вариантах осуществляли дважды за вегетацию ранцевым

опрыскивателем в фазы кущения и трубкования. В IV и V вариантах проводили дополнительно предпосевную обработку семян.

Исследования выполняли с соблюдением общепринятых методик учёта урожая, качества зерна в соответствии с методикой государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур и методологических разработок Поволжского НИСС [5–7].

**Результаты исследования.** Годы исследования отличались по своим климатическим условиям, однако в каждом отмечались периоды с длительной засухой. Из четырёх лет изучения три (2012–2014 гг.) были сильно засушливыми с ГТК в мае–июле 0,4–0,5. В наиболее благоприятном 2011 г. ( $ГТК_{\text{май-июль}} = 1,0$ ) сильная засуха наблюдалась в июле ( $ГТК_{\text{июль}} = 0,13$ ).

Согласно проведённому исследованию, внекорневые подкормки оказали влияние на показатели продуктивности и качества зерна исследуемых сортов ярового ячменя.

Наиболее отзывчивым на улучшение питательного режима оказался сорт Поволжский 65 (рис. 1). Его урожайность в среднем за 2011–2014 гг. во всех вариантах достоверно превышала контроль на 2,0–4,2 ц/га, или на 8,4–17,8%. Сорт Казак в пяти вариантах из шести достоверно превысил по продуктивности контроль на 2,3–3,6 ц/га, или на 9,6–15,0%. Сорта Волгарь и Поволжский 16 в четырёх вариантах из шести в среднем за четыре года дали достоверную прибавку урожайности соответственно на 1,9–2,6 ц/га и 2,0–2,5 ц/га, т.е. на 7–10%.

На всех сортах на 8–18% наиболее эффективно увеличили урожайность в среднем за четыре года комплексы препаратов во II, III, VI и VII вариантах. Вероятно, в условиях засухи эти комплексы

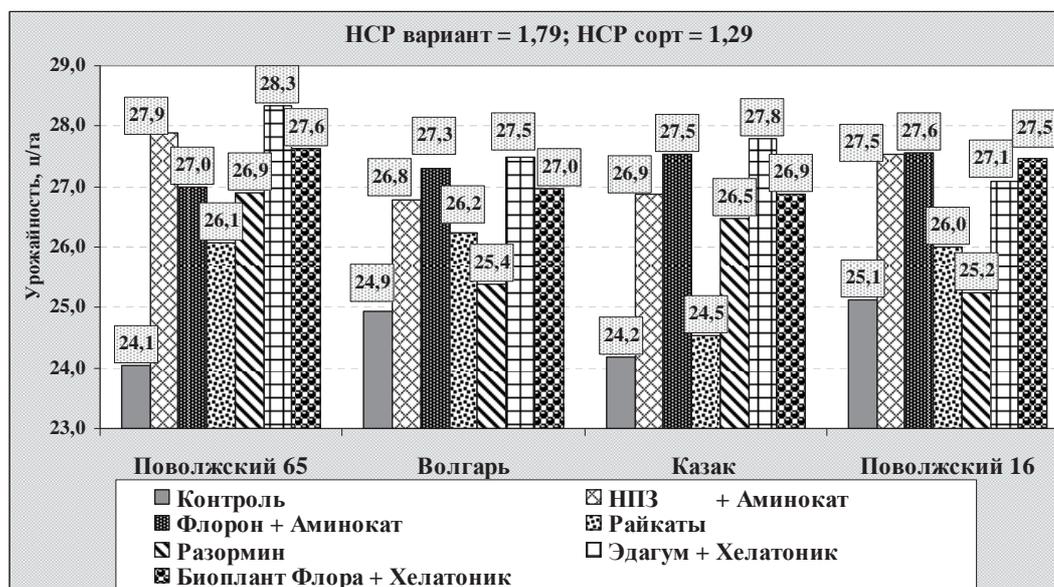


Рис. 1 – Урожайность сортов ячменя при использовании внекорневых подкормок, ц/га. Среднее за 2011–2014 гг.

обеспечивают наиболее сбалансированное питание растений изученных сортов ячменя благодаря содержанию органических, минеральных веществ и наличию стимулирующих, антистрессовых свойств.

Физические свойства зерна тесно связаны с урожайностью и являются сортовой особенностью. Наибольшая масса 1000 семян была у Поволжского 16 как в контроле, так и в опытных вариантах (табл.). Наиболее мелкое зерно в контроле имел сорт Казак. Однако он оказался наиболее отзывчивым на внекорневое внесение препаратов, достоверно увеличив во всех вариантах массу 1000 семян на 1,1–2,2 г по сравнению с контролем. Наиболее стабильным по этому признаку был сорт ячменя Волгарь.

Натура зерна зависела в большей степени от сортовых особенностей ярового ячменя, в меньшей – от массы 1000 семян, у всех сортов разница между контролем и вариантами незначительна (табл.). Наиболее стабильными по этому показателю оказались сорта ячменя Волгарь и Поволжский 65.

Повышая продуктивность сортов ярового ячменя, важно сохранить качественные показатели зерна, основным из которых является содержание белка в зерне. Белковость зерна зависит как от сорта, так и от погодных условий. Ежегодная засуха в июле за годы изучения способствовала накоплению в зерне большого количества белка (рис. 2). Наиболее высоким этот показатель оказался у ячменя сорта Волгарь – от 16,0 до 16,5% в зависимости от варианта опыта, и был достоверно выше, чем у других сортов, как в контроле, так и в большинстве вариантов. Достоверное превышение по белковости зерна над контролем на 0,5% у этого сорта наблюдалось в VII варианте.

По содержанию белка в зерне у сортов Поволжский 65 и Казак в вариантах не было достоверной разницы по сравнению с контролем (рис. 2). На уровне этих сортов в контроле и большинстве вариантов по этому показателю был сорт Поволжский 16. Однако в вариантах V и VII белковость зерна этого сорта достоверно повысилась на 0,5%.

Влияние внекорневых подкормок на массу 1000 семян и натуру зерна, ср. за 2011–2014 гг.

Вариант	Сорт							
	Поволжский 65		Волгарь		Казак		Поволжский 16	
	масса 1000 семян, г	натура зерна, г/л	масса 1000 семян, г	натура зерна, г/л	масса 1000 семян, г	натура зерна, г/л	масса 1000 семян, г	натура зерна, г/л
I	46,1	691	45,5	688	44,6	676	49,2	672
II	47,1	692	45,7	688	46,1	672	48,4	667
III	46,7	691	45,3	689	45,7	675	48,1	672
IV	45,9	691	45,6	689	46,7	673	48,8	675
V	46,0	692	46,1	689	46,1	680	48,5	671
VI	46,4	696	45,2	692	46,8	679	48,8	673
VII	45,3	690	45,2	687	46,1	682	49,2	671
НСР вариант	0,87	8,81	0,87	8,81	0,87	8,81	0,87	8,81
НСР сорт	0,66	6,66	0,66	6,66	0,66	6,66	0,66	6,66

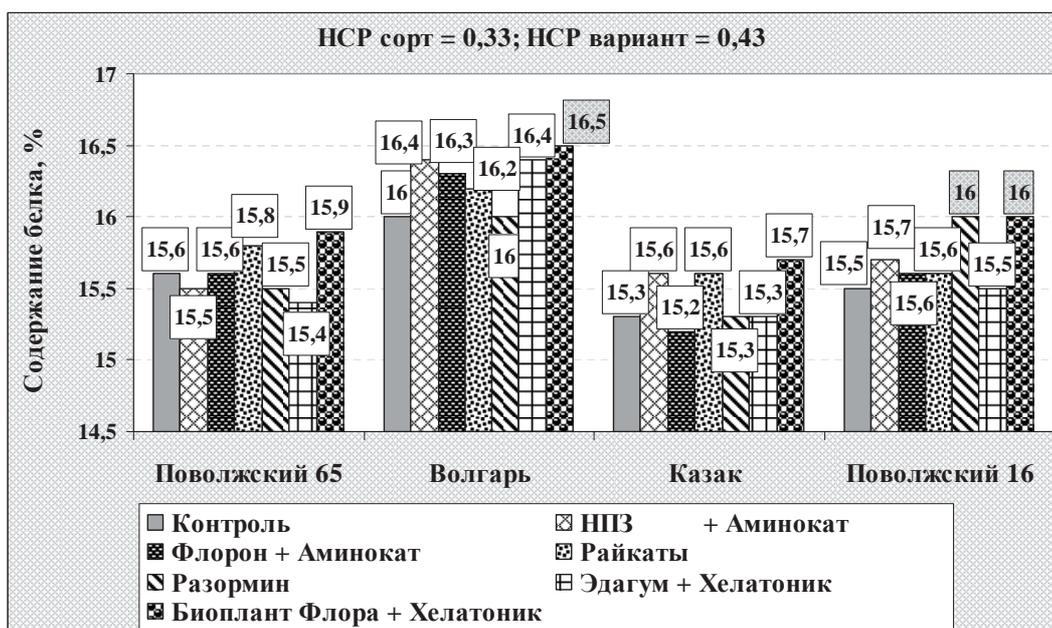


Рис. 2 – Содержание белка в зерне сортов ячменя при использовании внекорневых подкормок, %. Среднее за 2011–2014 гг.

**Выводы.** В результате проведённых исследований выявлена индивидуальная реакция сортов ячменя при использовании изучаемых препаратов в качестве некорневых подкормок на продуктивность, физические свойства и качество зерна.

Самым отзывчивым на внекорневые подкормки в 2011–2014 гг. оказался сорт Поволжский 65, давший достоверные прибавки урожая от 8,4 до 17,8% во всех опытных вариантах.

Физические свойства зерна изученных сортов при использовании некорневых подкормок остаются стабильными по сравнению с контролем или несколько улучшаются.

Количество белка в зерне в вариантах при повышении продуктивности остаётся стабильным по сравнению с контролем или несколько улучшается, что свидетельствует об улучшении питания растений ячменя и его сбалансированности в результате внекорневого внесения препаратов в опытных вариантах. Из исследуемых сортов ячменя наибольшей белковостью зерна отличался Волгарь с достоверным превышением этого показателя на 0,4–1,1%. По количеству белка в зерне других сортов не было существенной разницы как в контроле, так и в большинстве вариантов. У сорта Поволжский 16 при использовании Разормина и Хелатоника + Биоплант Флора по этому показателю отмечено достоверное превышение контроля.

Комплекс препаратов Хелатоник и Биоплант Флора в период изучения стабильно повышали

белковость зерна ячменя сортов Поволжский 16 и Волгарь на 0,5%.

За 2011–2014 гг. изучения выделились комплексы современных удобрений для листовой подкормки: Аминокат + Флорон, Аминокат + Нутривант Плюс зерновой, Хелатоник + Эдагумом и Хелатоник + Биоплант Флора, сочетающих минеральные и органические вещества и обладающих стимулирующими и антистрессорными свойствами. Их использование на сортах ячменя селекции Поволжского НИИСС при ГТК вегетационного периода ячменя 0,7 повышали урожай зерна ячменя от 7,5 до 17,8%.

### Литература

1. Румянцев А.В. Роль селекции зерновых и кормовых культур в повышении урожайности и экономической стабильности сельскохозяйственного производства в условиях Среднего Поволжья // Инновация и модернизация сельскохозяйственного производства в условиях меняющегося климата: матер. междунар. науч.-практич. конф. Оренбург, 2011. С. 19–30.
2. Жученко А.А. Возможности старта российского АПК в XXI столетии // Аграрный вестник Юго-Востока. 2009. № 1. С. 6–11.
3. Жученко А.А. Адаптивная стратегия устойчивого развития сельского хозяйства России в XXI столетии. Теория и практика. В 2-х томах. М.: Изд-во Агрорус, 2009–2011. Т. 1. 816 с.
4. Панников В.Д., Минеев В.Г. Почва, климат, удобрение и урожай. М.: Агропромиздат, 1987. 512 с.
5. Методика государственного испытания сельскохозяйственных культур. М., 1971. 239 с.
6. Глуховцев В.В., Зудилин С.Н., Кириченко В.Г. Основы научных исследований в агрономии: курс лекций. Самара: РИЦ СГСХА, 2008. 291 с.
7. Глуховцев, В.В., Кириченко В.Г., Зудилин С.Н. Практикум по основам научных исследований в агрономии. М.: Колос, 2006. 240 с.