

## ВЛИЯНИЕ ПРИЕМА ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ И ПРИМЕНЕНИЯ РЕГУЛЯТОРА РОСТА НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА ОВСА В СРЕДНЕМ ПРЕДУРАЛЬЕ

---

Юрий Николаевич Зубарев  
Любовь Валерьяновна Фалалеева  
Артем Геннадьевич Черкашин

Пермский государственный аграрно-технологический университет  
имени академика Д.Н. Прянишникова

Представлены результаты полевого опыта, проведенного в 2016–2018 гг. с целью изучения влияния приема предпосевной обработки почвы и применения регулятора роста на урожайность и качество зерна овса в Среднем Предуралье. В качестве объектов исследования выбран районированный для Пермского края овес сорта Дэнс (норма высева – 6 млн всхожих семян на гектар), варианты предпосевной обработки почвы (культивация, дискование, плоскорезная обработка) и регуляторы роста (Альбит, Новосил, Энергия-М). Схема двухфакторного опыта: 1) фактор А – предпосевная обработка: A<sub>1</sub> – культивация (контроль), A<sub>2</sub> – дискование, A<sub>3</sub> – плоскорезная обработка; 2) фактор В – регулятор роста: B<sub>1</sub> – без обработки (контроль), B<sub>2</sub> – Альбит, B<sub>3</sub> – Новосил, B<sub>4</sub> – Энергия-М. Почва опытного участка – дерново-подзолистая со среднесуглинистым гранулометрическим составом, содержание гумуса – 2,6%, подвижного фосфора и калия – соответственно 153 и 147 мг/кг, pH<sub>KCl</sub> – 4,8. Предшественник в севообороте – красный клевер второго года пользования. В опыте более эффективной предпосевной обработкой почвы была плоскорезная, на этом варианте получена средняя урожайность зерна 3,7 т/га. Лучшим регулятором роста отмечен препарат Новосил, на этом варианте получена прибавка урожайности 0,6 т/га. Использованные регуляторы роста не оказывали влияния на содержание сырого протеина в зерне, отмечено их воздействие на содержание сырой клетчатки в зерне: применение препаратов Альбит и Новосил приводило к снижению, а препарата Энергия-М – повышению. В годы исследований значительное влияние на урожайность и качественные показатели зерна оказывали агроклиматические условия: 2016 г. характеризовался повышенными температурами атмосферного воздуха в сочетании с недостаточным выпадением осадков на протяжении большей части вегетационного периода, 2017 г. – пониженными температурами в сочетании с чрезмерным выпадением осадков, 2018 г. – нестабильностью погодных условий (в отдельные месяцы температура и осадки превышали среднемноголетние данные, в другие – уступали).

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** овес, урожайность, предпосевная обработка почвы, регуляторы роста, сырой протеин, сырая клетчатка.

## THE EFFECT OF PRE-SOWING TILLAGE METHOD AND GROWTH REGULATOR APPLICATION ON THE YIELD CAPACITY AND QUALITY OF OAT GRAIN IN THE MIDDLE PRE-URALS

Yuriy N. Zubarev  
Lubov V. Falaleeva  
Artem G. Cherkashin

Perm State Agro-Technological University named after Academician D.N. Pryanishnikov

The authors present the results of field experiment conducted in 2016-2018 in order to study the effect of pre-sowing tillage and application of growth regulator on the yield capacity and grain quality of oat in the Middle Pre-Urals. The object of research included the Dens variety of oat area-specific for Perm Krai (with the seeding rate of 6 million viable seeds per hectare), variants of pre-sowing tillage (cultivation, disking, subsoil tillage), and growth regulators (Albit, Novosil, Energiya-M). The following two-factor experimental design was applied: 1) factor A – pre-sowing treatment: A<sub>1</sub> – cultivation (control); A<sub>2</sub> – disking; A<sub>3</sub> – subsoil tillage; 2) factor B – growth regulator: B<sub>1</sub> – no treatment (control); B<sub>2</sub> – Albit; B<sub>3</sub> – Novosil; B<sub>4</sub> – Energiya-M. The soil in the experimental plot was sod-podzolic with medium loamy particle-size distribution, humus content of 2.6%, labile phosphorus and potassium content of 153 and 147 mg/kg, respectively, and pH<sub>KCl</sub> of 4.8. The preceding crop was red clover in the second year of use. In the experiment the most efficient pre-sowing soil treatment was subsoil tillage; in this variant the average grain yield of

3.7 t/ha was obtained. The best growth regulator was Novosil; in this variant a yield increase of 0.6 t/ha was obtained. The applied growth regulators had no effect on the content of crude protein in the grain. However, their effect on the content of crude fiber was noted. For instance, crude fiber content decreased when Albit and Novosil preparations were applied and increased when Energiya-M preparation was applied. During the years of research the yield and grain quality indicators were greatly influenced by agro-climatic conditions. In 2016 the temperatures of atmospheric air were elevated in combination with insufficient precipitation throughout the greatest part of the vegetation period. In 2017 the temperatures were low accompanied by excessive precipitation. In 2018 the weather conditions were unstable (the temperature and amount of precipitation exceeded the long-term average annual data in some months and was lower in other months).

KEYWORDS: oat, yield capacity, pre-sowing tillage, growth regulators, crude protein, crude fiber.

### **В**ведение

В сельском хозяйстве Российской Федерации традиционно существует недостаток кормового белка, что негативно влияет на получаемую в животноводческой отрасли продукцию. Одним из путей повышения содержания белка в кормах является использование фуражных культур высокого качества. Такой культурой является овес, обладающий рядом ценных свойств, таких как: экологическая пластиность, высокое содержание белка, хорошая поедаемость животными и переваримость. Из этого следует, что производство зерна овса высокого качества, достаточного для обеспечения кормопроизводственной отрасли агропромышленного комплекса, а следовательно, и создания высокобелковых кормов, является важной задачей сельского хозяйства [1, 2, 5].

В мире существуют различные направления развития сельского хозяйства, позволяющие выполнить эту задачу. Исследования западной агрономии направлены в основном на совершенствование существующих технологий производства, в том числе внедрение новых высокоэффективных препаратов [10, 11, 12]. В современных условиях развития сельского хозяйства в Российской Федерации при наличии тренда сокращения посевных площадей, занимаемых овсом, наблюдается стабильное повышение урожайности культуры, которого, тем не менее, недостаточно, чтобы сохранить уровень валового сбора. Вместе с тем в Пермском крае наблюдаются сильные колебания показателей производства [7, 8]. Это можно объяснить как агроклиматическими, так и экономическими особенностями региона, так как акцент в сельском хозяйстве смешен в сторону производства других культур. Вместе с тем во многих хозяйствах региона зачастую наблюдается невысокий арсенал применяемых агротехнологий и недостаточное использование средств химизации. Следовательно, повышение качества агротехники, в частности улучшение приемов обработки почвы и применение более совершенных современных агрохимикатов, является одним из способов повышения производства зерна овса в Среднем Предуралье.

Весьма перспективным средством химизации являются регуляторы роста, так как они способны воздействовать на растения в определенные периоды роста и развития, оказывать на них комплексное воздействие, приводящее к повышению урожайности и качества зерна. Применение современных орудий обработки почвы улучшает агрофизические свойства почвы, снижает засоренность посевов и, как следствие, положительно влияет на урожайность зерновых культур.

Исходя из вышеупомянутых доводов, исследования в области применения новых почвообрабатывающих орудий и регуляторов роста можно считать насущными и перспективными. Новой разработкой в области почвообрабатывающих орудий является комплексный почвообрабатывающий агрегат АКП «Лидер-1,8Н», осуществляющий плоскорезную обработку почвы с комбинацией ряда операций [4]. Перспективы освоения новых приемов предпосевной обработки почвы остаются предметом изучения сотрудников кафедры общего земледелия и защиты растений Пермского ГАТУ, а также других вузов Среднего Предуралья в течение нескольких лет [2, 3, 4, 5, 9]. Среди регуляторов роста были выбраны Альбит, Новосил и Энергия-М, обладающие комплексным воздействием на растения и рекомендованные на широком спектре культур.

## Методика эксперимента

В круг задач исследований входило следующее:

- установить влияние различных приемов предпосевной обработки почвы и регуляторов роста на формирование урожайности овса в Среднем Предуралье;
- дать оценку влияния различных приемов предпосевной обработки почвы на качественные показатели зерна овса.

В 2016–2018 гг. был заложен полевой двухфакторный опыт. Общая площадь делянки составила 48 м<sup>2</sup>, учетная – 43,2 м<sup>2</sup>. Повторность – четырехкратная. В опыте использовали районированный для Пермского края сорт овса Дэнс, норма высева – 6 млн всхожих семян на гектар. Предшественником овса являлся клевер красный второго года пользования.

Почва опытного участка – дерново-подзолистая со среднесуглинистым гранулометрическим составом, содержанием гумуса 2,6%, подвижного фосфора и калия – соответственно 153 и 147 мг/кг, рН<sub>KCl</sub> 4,8.

Агротехника в опыте соответствует рекомендованной для Среднего Предуралья с некоторыми особенностями:

- дискование пласта клевера выполняли модульной навесной дисковой бороной БДМ-2,4 на глубину 10–12 см, вспашку почвы – осенью четырехкорпусным навесным плугом ПЛН-4-35 на глубину 20–22 см через две недели после дискования;
- ранневесенне боронование проводили тяжелой зубовой бороной БЗТС-1,0 на глубину 3–4 см при достижении физической спелости почвы;
- минеральные удобрения вносили непосредственно перед предпосевной обработкой почвы в дозе 30 кг д.в./га азота, 60 кг д.в./га – фосфора и калия.

Все предпосевные обработки почвы проводили в один след, культивация осуществлялась в агрегате с боронованием прицепным комбинированным культиватором КПК-4 и БЗТС-1,0, дискование (БДМ-2,4) и плоскорезная обработка – комбинированным почвообрабатывающим агрегатом АКП «Лидер-1,8Н», включающим культиваторный блок и блок многооперационных катков.

Предпосевная обработка почвы проведена за день до посева (в соответствии со схемой опыта) на глубину 10–12 см. Опрыскивание посевов регуляторами роста производили однократно ранцевым опрыскивателем в фазе кущения овса, что соответствует рекомендациям производителей.

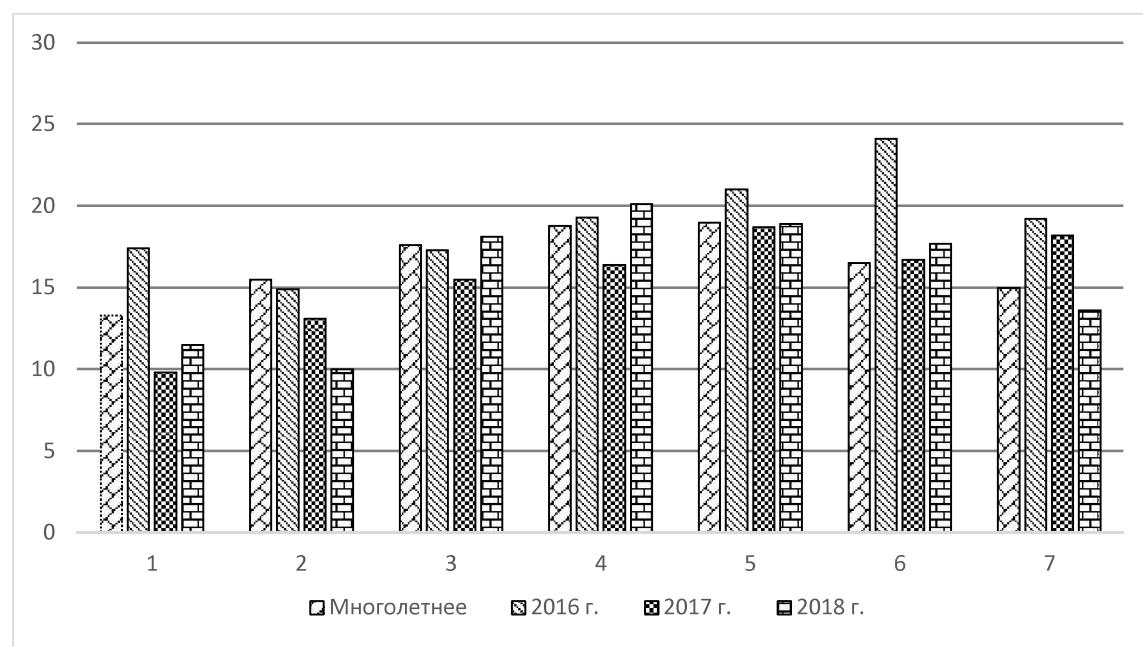
Схема двухфакторного опыта:

- 1) фактор А – предпосевная обработка: А<sub>1</sub> – культивация (контроль), А<sub>2</sub> – дискование, А<sub>3</sub> – плоскорезная обработка;
- 2) фактор В – регулятор роста: В<sub>1</sub> – без обработки (контроль), В<sub>2</sub> – Альбит, В<sub>3</sub> – Новосил, В<sub>4</sub> – Энергия-М.

## Результаты и их обсуждение

Значительное влияние на результаты исследований оказали погодные условия.

В 2016 г. отмечена повышенная температура атмосферного воздуха в сочетании с нерегулярным и недостаточным выпадением осадков (15% от среднемноголетних данных в мае и 21% в июле). В 2017 г., напротив, произошло понижение температуры воздуха вместе с увеличением выпавших осадков (168% от среднемноголетних данных в июне и 198% в июле). В 2018 г. отмечены пониженные температуры воздуха в сочетании с недостаточным выпадением осадков в мае (82% от среднемноголетних данных), пониженные температуры в сочетании с избыточным выпадением осадков в июне и августе (112%). Таким образом, наиболее благоприятными для овса можно отметить погодные условия 2017 и 2018 гг., так как эта культура плохо переносит засушливые условия и повышенные температуры (см. рис.).



Температура воздуха в годы проведения исследований по фазам развития овса:  
 1 – посев – всходы; 2 – всходы – кущение; 3 – кущение – выход в трубку; 4 – выход в трубку – выметывание; 5 – выметывание – цветение; 6 – цветение – созревание; 7 – созревание

Таблица 1. Влияние приема предпосевной обработки почвы и применения регулятора роста на урожайность зерна овса, среднее за 2016–2018 гг., т/га

Предпосевная обработка (A)	Контроль (B <sub>1</sub> )	Альбит (B <sub>2</sub> )	Новосил (B <sub>3</sub> )	Энергия-М (B <sub>4</sub> )
Культивация	3,2	3,5	3,8	3,6
Дискование	2,9	3,0	3,3	3,1
Плоскорезная обработка	3,7	4,1	4,5	4,3
Среднее по фактору	3,3	3,5	3,9	3,7
НСР <sub>05</sub> гл. по А = 0,3; по В = 0,1; част. по А = 0,7; по В = 0,1				

Данные таблицы 1 позволяют установить тенденции формирования урожайности зерна овса под влиянием рассмотренных в полевом исследовании факторов. Основным из них, касающимся предпосевной обработки почвы, можно назвать неоднородную реакцию культуры. На варианте применения культивации в качестве приема предпосевной обработки почвы отмечена высокая урожайность овса: в 2016 г. на этом варианте урожайность была выше, чем при дисковании и плоскорезной обработке. В 2017 и 2018 гг. более эффективной обработкой почвы была уже плоскорезная: на этом варианте урожайность зерна овса превысила варианты с культивацией и с дискованием. В среднем (2016–2018 гг.) более эффективной оказалась именно плоскорезная обработка почвы: урожайность, полученная на этом варианте, превысила варианты применения культивации и дискования соответственно на 16% (0,5 т/га) и 28% (0,8 т/га).

Этот же тренд сохраняется и для других вариантов с применением регуляторов роста. При этом стоит отметить, что лучшая результативность культивации была получена в более теплом и засушливом 2016 г., в то же время в 2017 и 2018 гг. более эффективна была уже плоскорезная обработка агрегатом АКП «Лидер-1,8Н». Таким образом, плоскорезная обработка создает оптимальные условия роста и развития овса в более увлажненные годы.

Вторая, ярко выраженная и стабильная в годы исследований, тенденция – это большая эффективность Новосила по сравнению с Альбитом и Энергией-М, примене-

ние которого позволило получить урожайность на 0,7 т/га (18%) больше, чем на контроле. Вторым по эффективности регулятором роста в годы исследований был препарат Энергия-М, при обработке посевов которым получена урожайность зерна 3,7 т/га, превышающая контрольный вариант на 0,4 т/га (12%). Наименее эффективным регулятором роста по результатам исследований можно считать Альбит, его действие обеспечило превышение урожайности контрольного варианта в среднем на 0,2 т/га (6%). Данные результаты можно связать с кратностью обработок, рекомендованной производителями препаратов. Это позволяет предположить, что максимальна эффективность препарата Альбит проявляется при двукратном или трехкратном применении, в то время как препараты Новосил и Энергия-М способны положительно влиять на формирование урожайности овса даже при однократном использовании.

Для оценки качественных показателей зерна овса рассмотрена динамика содержания в зерне сырого протеина и сырой клетчатки, так как именно эти значения характеризуют его кормовую ценность и переваримость.

Использованные регуляторы роста не оказывали влияния на содержание сырого протеина в зерне овса. На уровень сырого протеина значительно влияли приемы предпосевной обработки почвы и погодные условия исследований. Наибольшее содержание сырого протеина в зерне овса получено при культивации: 14,4% – в 2016 г., 12,8% – в 2017 г. и 12,1% – в 2018 г. Меньшее и практически одинаковое содержание сырого протеина в зерне овса отмечено на вариантах дискования и плоскорезной обработки почвы: 11,2% – в 2016 г. и 10,0% – в 2017 и 2018 гг. Превосходство показателей первого года исследований (2016 г.) можно объяснить более высокими температурами и меньшей увлажненностью почвы, что положительно отразилось на содержании сырого протеина.

**Таблица 2. Влияние приема предпосевной обработки почвы и применения регулятора роста на содержание сырой клетчатки в зерне овса, среднее за 2016–2018 гг., %**

Предпосевная обработка (A)	Контроль (B <sub>1</sub> )	Альбит (B <sub>2</sub> )	Новосил (B <sub>3</sub> )	Энергия-М (B <sub>4</sub> )
Культивация	13,1	12,0	11,6	13,6
Дискование	13,6	12,2	12,0	14,6
Плоскорезная обработка	12,9	11,9	11,6	13,7
Среднее по фактору	13,2	12,0	11,7	14,0
НСР <sub>05</sub> гл. по А = 1,2; по В = 0,2; част. по А = 2,3; по В = 0,3				

Данные, приведенные в таблице 2, позволяют судить о том, что предпосевная обработка почвы и применение регуляторов роста оказали влияние на содержание сырой клетчатки в зерне овса. Плоскорезная обработка агрегатом АКП «Лидер-1,8Н» явилась наиболее эффективной по данному показателю, так как на этом варианте отмечено наименьшее содержание сырой клетчатки (что обеспечивает лучшую переваримость). Зерно овса, полученное на этом варианте, содержало сырой клетчатки на 5 и 2% меньше, чем на вариантах дискования и культивации. Следует отметить возросшее содержание клетчатки на всех вариантах на второй и третий годы исследований (2017, 2018), что можно объяснить меньшей температурой воздуха. Симптоматично и то, что применение всех регуляторов роста привело к изменению содержания сырой клетчатки. Использование Альбита позволило уменьшить ее содержание на 10% по сравнению с контролем, регулятора Новосил – на 13%, применение препарата Энергия-М, напротив, повысило данный показатель на 6%.

### **Выводы**

1. В среднем за годы исследований (2016–2018 гг.) на дерново-подзолистой почве более эффективной была предпосевная плоскорезная обработка почвы (АКП «Лидер-1,8Н»), которую следует рекомендовать проводить наряду с культивацией.