

УДК 631

**Элементы агрофизических свойств почвы и урожайность гороха***Киселёва Т.С., Рзаева В.В.**Государственный аграрный университет Северного Зауралья***Аннотация**

*Исследования проведены в 2020–2023 гг. на базе опытного поля ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья» в 1,5 км от д. Утешево. Почва – чернозем выщелоченный. Изучено действие гербицидов на влажность и плотность почвы, урожайность гороха в условиях северной лесостепи Тюменской области. Отмечено, что при применении баковой смеси гербицидов Базагран (3,0 л/га) + Корум с ПАВ ДАШ (2,0 л/га) + Имквант (2,0 л/га) почва характеризовалась рыхлым сложением, запасы доступной влаги были удовлетворительные, потому как 80 % сорных растений было уничтожено; также урожайность гороха выше по варианту с гербицидами.*

**Ключевые слова:** ГОРОХ, ПЛОТНОСТЬ ПОЧВЫ, ВЛАЖНОСТЬ, УРОЖАЙНОСТЬ, БАКОВАЯ СМЕСЬ ГЕРБИЦИДОВ

Народнохозяйственная значимость увеличения производства сельскохозяйственных культур исключительно велика. Задача заключается в том, чтобы путем существенного повышения урожайности значительно увеличить производство продукции растениеводства и продажу ее государству. Для этого нужна такая система земледелия, которая могла бы противостоять засушливому климату северной лесостепи [1].

Для получения стабильно высоких урожаев, максимально приближенных к потенциально возможным, на современном этапе развития сельскохозяйственного производства практически нельзя обойтись без применения средств химизации. Защита

растений - одно из звеньев технологии возделывания растений, имеющих особое место в повышении продуктивности и производстве экологически безопасной продукции [2-4].

В сельскохозяйственном производстве величина урожая и его качество в значительной степени зависят от качества обработки почвы, посева и уборки, а также от качества работ по уходу за посевами. Часто недоброкачественно выполненные работы влекут за собой недобор урожая, снижение качества сельскохозяйственной продукции и повышение ее себестоимости [5, 6]. Повышение продуктивности сельскохозяйственных растений – одна из важнейших задач современных исследований. В этом процессе особую роль играет интегрированная защита растений от болезней, сорняков и вредителей, которая является важнейшим элементом технологии возделывания сельскохозяйственных культур [7]. Получение высоких урожаев сельскохозяйственных культур невозможно без высокого уровня химизации и применения новых средств защиты растений, в том числе гербицидов [8].

Не увеличивая плодородия почвы, невозможно достигнуть стабильной урожайности сельскохозяйственных культур с высокими качествами. Большая роль в воспроизводстве почвенного плодородия в современной земледелии отводится агрофизическим свойствам почв [9, 10]. Агрофизические свойства почв и их сезонные изменения имеют исключительно важное значение в повышении плодородия и создании оптимальных условий для сельскохозяйственных культур. Основными показателями агрофизического состояния почв являются плотность сложения, пористость, влажность, содержание структурных и водопрочных агрегатов [11, 12].

**Цель исследований** – изучить действие гербицидов на плотность почвы, запасы доступной влаги и урожайность гороха.

#### **Материалы и методы исследований.**

Исследования по изучению агрофизических свойств почвы и урожайности гороха проведены в 2020–2023 гг., в условиях северной лесостепи Тюменской области.

**Объект исследований:** горох сорт Ямальский. Почва – чернозем выщелоченный маломощный тяжелосуглинистый.

Весной при наступлении физической спелости почвы проводили: ранневесеннее боронование БЗСС-1,0 со сцепкой СГ-12 по вспашке; предпосевную обработку почвы культиватором КРН-4,2 на 6-8 см с одновременным боронованием; посев сеялкой СЗМ-200, при ширине междурядий 15 см. Норма высева гороха 1,3 млн./га всхожих семян; внесение минеральных удобрений (аммиачная селитра) при посеве на запланированную урожайность гороха (1,18 т/га) – 70 кг/га действующего вещества; опрыскивание посевов гороха гербицидами Базагран (3,0 л/га) + Корум с ПАВ ДАШ (2,0 л/га) +Имквант (2,0 л/га) ОНШ-600 в фазу 3-5 настоящих листьев сорных растений (при высоте растений гороха 10-15 см).

Схема опыта:

1. Контроль (без гербицидов, вода).
2. Баковая смесь: Базагран (3,0 л/га) + Корум с ПАВ ДАШ (2,0 л/га) +Имквант (2,0 л/га).

Плотность почвы по методу Н.А. Качинского определяли перед посевом, в фазу ветвления и перед уборкой на всех вариантах по слоям 0–10; 10–20; 20–30 в 3-кратной повторности. Плотностью почвы называется масса 1см<sup>3</sup> абсолютно сухой почвы в граммах при ее естественном строении. Рассыпчатым сложением характеризуются почвы или их горизонты, имеющие плотность почвы 0,85 – 1,05 г/см<sup>3</sup>, рыхлое 1,06 – 1,15 г/см<sup>3</sup>, плотное 1,16 – 1,35 и очень плотное – 1,36 – 1,60 г/см<sup>3</sup> [13].

Запасы продуктивной влаги рассчитывали по данным влажности и плотности почвы по слоям 0–10, 10–20, 20–30, 30–40, 40-60, 60-80, 80-100 см перед посевом, в фазу ветвления, перед уборкой (табл. 1) [13].

Таблица 1. Оценка запасов доступной влаги

Обеспеченность доступной влаги	Содержание воды в почве, мм
В период роста растений в слое 0- 20 см:	
1. Хорошая	>40
2. Удовлетворительная	20 – 40
3. Неудовлетворительная	<20
При дальнейшем росте растений в слое 0 – 100 см:	
1. Очень хорошая	>160
2. Хорошая	160 – 130
3. Удовлетворительная	130 – 90
4. Плохая	90 – 60
5. Очень плохая	<60

### Результаты исследований и их обсуждение

За 2020–2023 гг. почва по величине плотности ( $\text{г/см}^3$ ) перед посевом по контрольному варианту в слое 0–30 см характеризовалась рыхлым сложением (табл. 2).

Таблица 2. Плотность почвы при возделывании гороха,  $\text{г/см}^3$ , 2020–2023 гг.

Вариант	Слой почвы, см	Перед посевом	Фаза ветвления	Перед уборкой
Контроль (без гербицидов, вода)	0-10	1,05	1,13	1,15
	10-20	1,08	1,17	1,19
	20-30	1,10	1,19	1,21
	0-30	1,08	1,16	1,18
Баковая смесь: Базагран (3,0 л/га) + Корум с ПАВ ДАШ (2,0 л/га) +Имквант (2,0 л/га)	0-10	1,00	1,07	1,10
	10-20	1,02	1,10	1,13
	20-30	1,03	1,13	1,15
	0-30	1,02	1,10	1,13

Рассыпчатое сложение почвы (плотность –  $1,05 \text{ г/см}^3$ ) отмечено в слое 0–10 см на контроле. По варианту с применением баковой смеси гербицидов Базагран (3,0 л/га) + Корум с ПАВ ДАШ (2,0 л/га) +Имквант (2,0 л/га) плотность почвы перед посевом по изучаемым слоям варьировала в пределах  $1,00–1,03 \text{ г/см}^3$  (рассыпчатое сложение почвы).

В фазу ветвления гороха по контрольному варианту (вода) почва уплотнилась до рыхлого и плотного сложения ( $1,13–1,19 \text{ г/см}^3$ ). Плотность почвы по варианту с применением гербицидов Базагран (3,0 л/га) + Корум с ПАВ ДАШ (2,0 л/га) +Имквант (2,0 л/га) была меньше, в сравнении с контролем, и находилась в пределах  $1,07–1,14 \text{ г/см}^3$  – рыхлое сложение.

Перед уборкой плотность чернозема выщелоченного по контрольному варианту варьировала в пределах  $1,15–1,21 \text{ г/см}^3$  – рыхлое и плотное сложение почвы. По варианту с внесением гербицидов плотность почвы отмечена рыхлым сложением. По варианту с внесением гербицидов почва характеризуется рыхлым и плотным сложением (согласно табл. 1 плотность  $1,15–1,21 \text{ г/см}^3$ ).

Перед посевом гороха запасы доступной влаги по контрольному варианту в слое 0–20 см отмечены удовлетворительные – 34,2 мм (табл. 3).

Таблица 3. Запасы доступной влаги при возделывании гороха, мм, 2020–2023 гг.

Вариант	Слой почвы, см	Перед посевом	Фаза ветвления	Перед уборкой
Контроль (без гербицидов, вода)	0-20	34,2	31,8	21,4
	0-100	163,9	161,1	127,3
Баковая смесь: Базагран (3,0 л/га) + Корум с ПАВ ДАШ (2,0 л/га) +Имквант (2,0 л/га)	0-20	41,3	38,1	25,9
	0-100	167,2	164,3	135,8

Метровый слой почвы по контрольному варианту характеризовался хорошей обеспеченностью влаги. По варианту с применением гербицидов Базагран (3,0 л/га) + Корум с ПАВ ДАШ (2,0 л/га) +Имквант (2,0 л/га) запасы влаги в слое 0–20 см были хорошие – 41,3 мм.

В фазу ветвления гороха запасы доступной влаги в слое 0–20 см по изучаемым вариантам характеризовались как удовлетворительные (31,8–38,1 мм). В метровом слое запасы влаги были очень хорошие (161,1–164,3 мм).

Перед уборкой запасы доступной влаги в слое 0–20 см отмечены как удовлетворительные (21,4–25,9 мм), а в метровом слое - удовлетворительные и хорошие (127,3–135,8 мм).

Урожайность гороха без применения гербицидов – 1,3 т/га, что на 1,1 т/га меньше варианта с применением баковой смеси гербицидов Базагран (3,0 л/га) + Корум с ПАВ ДАШ (2,0 л/га) +Имквант (2,0 л/га) (табл. 4).

Таблица 4. Урожайность гороха, т/га, 2020–2023 гг.

Вариант	Урожайность	Отношение к контролю, +/-
Контроль (без гербицидов, вода)	1,3	-
Баковая смесь: Базагран (3,0 л/га) + Корум с ПАВ ДАШ (2,0 л/га) +Имквант (2,0 л/га)	2,4	+1,1
НСР <sub>05</sub>	0,2	

Применение гербицидов Базагран (3,0 л/га) + Корум с ПАВ ДАШ (2,0 л/га) +Имквант (2,0 л/га) способствовало увеличению урожайности гороха на 84,6 %.

**Заключение**

1. Применение баковой смеси гербицидов Базагран (3,0 л/га) + Корум с ПАВ ДАШ (2,0 л/га) + Имквант (2,0 л/га) привело к разуплотнению почвы до рыхлого состояния по всем изучаемым слоям за счет истребления сорных растений на 80 %.

2. Запасы доступной влаги были отмечены выше по варианту с применением баковой смеси гербицидов Базагран (3,0 л/га) + Корум с ПАВ ДАШ (2,0 л/га) + Имквант (2,0 л/га).

3. Урожайность гороха с использованием гербицидов Базагран (3,0 л/га) + Корум с ПАВ ДАШ (2,0 л/га) + Имквант (2,0 л/га) выше контроля на 84,6 %.

**Список использованных источников:**

1. Киселева Т.С. действие биопрепарата Биоккомпозит-Деструкт на урожайность сельскохозяйственных культур // Journal of Agriculture and Environment. – 2023. – № 11(39). – DOI: [10.23649/JAE.2023.39.12](https://doi.org/10.23649/JAE.2023.39.12). – EDN TAVUOC.

2. Спасибко А.А., Колесова Е.А. Влияние пестицидов на урожайность свеклы столовой в условиях Волгоградской области // Вестник Российского государственного аграрного заочного университета. - 2022. - № 41 (46). - С. 64–69. EDN CYVWFN.

3. Киселева Т.С. Засорённость и урожайность свёклы в Тюменской области / Т.С. Киселева, В.В. Рзаева // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2023. – № 3(74). – С. 63–67. – EDN JPBKOV.

4. Киселева Т.С. Влияние основной обработки почвы на продуктивность зернобобовых культур в северной лесостепи Западной Сибири: специальность 06.01.01 "Общее земледелие, растениеводство": диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Киселева Татьяна Сергеевна. - 2022. – 262 с. – EDN GZAQRV.

5. Рзаева В.В. Агротехнический бракераж в земледелии / В.В. Рзаева, Т.С. Киселева, Н.В. Фисунов. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2023. – 140 с. – ISBN 978-5-98346-116-1. – EDN DYGHNB.

6. Основы и продуктивность севооборотов: Учебное пособие / Т.С. Киселева, С.С. Миллер, А.Н. Моисеев [и др.]. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2024. – 178 с. – ISBN 978-5-98346-126-0. – EDN ODEWUW.

7. Анисимова Л.Г., Киселева С.В. Оценка жизнеспособности и функциональной активности *Bacillus subtilis* Fb22 в баковых смесях с гербицидами широкого спектра действия [Электрон. ресурс] // АгроЭкоИнфо: Электронный научно-производственный журнал. – 2023. – № 5. – Режим доступа: : [http://agroecoinfo.ru/STATYI/2023/5/st\\_507.pdf](http://agroecoinfo.ru/STATYI/2023/5/st_507.pdf)

8. Лебедев Д.В., Виноградов Д.В., Зубкова Т.В., Гогмачадзе Г.Д. Урожайность подсолнечника в зависимости от предпосевной обработки почвы на фоне применения гербицида Евро-Лайтнинг Плюс [Электрон. ресурс] // АгроЭкоИнфо: Электронный научно-производственный журнал. – 2023. – № 5. – Режим доступа: [http://agroecoinfo.ru/STATYI/2023/5/st\\_517.pdf](http://agroecoinfo.ru/STATYI/2023/5/st_517.pdf) DOI: <https://doi.org/10.51419/202135517>.

9. Влияние органических удобрений на продуктивность зернопропашного севооборота в условиях лесостепной зоны Зауралья / С.С. Миллер, Е.А. Демин, Е.И. Миллер, А.В. Фоминцев // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2022. – № 4(71). – С. 93–97. – EDN HGMVEO.

10. Миллер С.С. Способ основной обработки почвы как главный фактор формирования урожая яровой пшеницы в северной лесостепи Тюменской области // Journal of Agriculture and Environment. – 2023. – № 11(39). – DOI: [10.23649/JAE.2023.39.17](https://doi.org/10.23649/JAE.2023.39.17). – EDN ОМЕННН.

11. Чекмарева М.Н. Агрофизические свойства почвы при возделывании озимой ржи по основным обработкам и предшественникам в северной лесостепи Зауралья / М.Н. Чекмарева, Н.В. Фисунов, Л.Н. Скипин // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2023. – № 2(73). – С. 102–107. – EDN OOZJRB.

12. Чекмарева М.Н. Влияние основной обработки и предшественника на плотность чернозёма выщелоченного и урожайность озимой пшеницы в северной лесостепи Зауралья / М.Н. Чекмарева, Н.В. Фисунов // Достижения и перспективы научно-инновационного развития АПК : сборник статей по материалам IV Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Курган, 16 февраля 2023 года. – Курган: Курганский государственный университет, 2023. – С. 89–93. – EDN PXQSRO.

13. Доспехов Б.А. Практикум по земледелию / Б.А. Доспехов, И.П. Васильев, А.М. Туликов. – М.: Колос, 1987. – 368 с.

#### **Цитирование:**

Киселёва Т.С., Рзаева В.В. Элементы агрофизических свойств почвы и урожайность гороха [Электрон. ресурс] // АгроЭкоИнфо: Электронный научно-производственный журнал. – 2023. – № 6. – Режим доступа: [http://agroecoinfo.ru/STATYI/2023/6/st\\_623.pdf](http://agroecoinfo.ru/STATYI/2023/6/st_623.pdf).