

# РАСТЕНИЕВОДСТВО

## ВЛИЯНИЕ КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ И ПРЕДШЕСТВЕННИКОВ НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ОВСА

**С.В. Тоноян, Е.Ф. Киселев, В.К. Афанасьева,  
М.Н. Зяблова, А.Ю. Богданов, М.П. Бунеев**

Московский НИИСХ «Немчиновка»  
ул. Калинина, 1, Немчиновка-1, Одинцовский район,  
Московская область, Россия, 143026

В статье представлены результаты изучения влияния климатических условий (температурного режима, режима увлажнения) и различных предшественников (чистого, занятого, сидеральных паров, зерновых) на урожайность и качество зерна овса.

**Ключевые слова:** сидеральные, занятые и чистые пары, овес, предшественники, влажность почвы, плотность сложения, элементы питания, засоренность посевов, корневые гнили, урожайность, качество зерна.

Основным вопросом разработки севооборотов является подбор предшественников, обеспечивающих благоприятные условия для возделывания озимых и яровых культур, высокий уровень их урожайности и воспроизводства почвенного плодородия. Наиболее благоприятно влияют на продуктивность севооборотов и плодородие почвы предшественники, оставляющие в почве большее количество органического вещества. В Московском НИИСХ «Немчиновка» проводятся исследования по изучению последствий предшественников на урожайность последней культуры севооборота — овса.

Овес — растение умеренного климата. Семена прорастают при низких температурах, хорошо переносит весенние заморозки (до минус 5 °С). Летнюю засуху овес переносит плохо, особенно в период от начала выхода растений в трубку до выметывания. Овес хорошо переносит переувлажнение почвы, однако во время налива зерна избыточное увлажнение вызывает образование подгона и затягивает вегетацию.

**Условия и методика исследований.** В 2001—2003 гг. в Московском НИИСХ «Немчиновка» был заложен опыт по изучению различных предшественников на урожайность последующих зерновых культур.

Почва опытного участка дерново-подзолистая среднесуглинистая, с содержанием глинистых частиц менее 0,01 мм. Агрохимические показатели почвы следующие: рН<sub>KCl</sub> 5,8—6,4, гидролитическая кислотность — 1,8—3,0 мэкв, сумма

поглощенных оснований — 12,0—13,8 мэкв на 100 грамм почвы, степень насыщенности основаниями — 89—94%; гумус (по Тюрину) — 1,9—2,2%, содержание подвижного фосфора — 290—350 мг, калия — 100—180 мг на кг почвы. Мощность гумусового горизонта — 25—28 см. Объемная масса в равновесном состоянии — 1,38—1,43 г/см<sup>3</sup>.

Размер делянок 240 м<sup>2</sup>, учетная площадь — 140 м<sup>2</sup>. Повторность в опыте четырехкратная. Размещение вариантов частично рендомизированное [1—3].

В 2008—2010 году изучали последствие предшественников на урожайность овса сорта Лев.

Чередование культур севооборота следующее.

I. Предшественники озимого тритикале:

- 1) чистый пар;
- 2) занятый пар (клевер + тимофеевка);
- 3) занятый пар (викоовсяная смесь);
- 4) сидеральный пар (горчица);
- 5) сидеральный пар (люпин);
- 6) люпин на зерно;
- 7) ячмень на зерно;
- 8) силосные культуры (викоовсяная смесь с подсолнечником).

II. Озимая тритикале.

III. Ячмень с подсевом многолетних трав (клевер + тимофеевка).

IV. Многолетние травы 1-го года пользования.

V. Многолетние травы 2-го года пользования на 1 укос.

VI. Озимая пшеница.

VII. Яровая пшеница.

VIII. Овес.

В течение вегетационных периодов исследовали по общепринятым методикам влажность почвы, плотность сложения, содержание элементов питания, засоренность посевов, определяли качество зерна, учитывали урожайность и анализировали структуру урожая.

Уход за посевами проводили согласно разработанному технологическим схемам с биологическим направлением.

Основная обработка почвы под яровые культуры состояла из вспашки зяби плугом с предплужниками на глубину 20—22 см с предварительным луцением жнивья, весной проводилось боронование зяби при поспевании почвы, предпосевная культивация на глубину 6—8 см и обработка агрегатом РВК-3,6 перед посевом. Внесение минеральных удобрений было произведено общим фоном в дозе N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> сеялкой СЗТ-3,6. Посев овса производили навесной сеялкой СН-16. Норма высева — 5,0 млн всхожих зерен на гектар.

В посевах овса были использованы следующие химические средства защиты: агритокс — 0,7 л/га + тилт премиум — 0,33 кг/га + данадим — 0,7 л/га + гранстар — 10 г/га.

Наблюдения и исследования проводились в двух несмежных повторениях опыта и соответствовали методическим указаниям и пособиям Госсортосети, ВИЗРа, Московского НИИСХ «Немчиновка».

Анализ почвенных и растительных образцов проводился в аналитической лаборатории Московского НИИСХ «Немчиновка». Метеорологические наблюдения велись совместно с агрометеорологической станцией «Немчиновка».

**Метеорологические условия.** Формирование урожая овса в 2008—2010 гг. проходило при разных по влагообеспеченности и температуре воздуха погодных условиях (рис. 1 и 2).

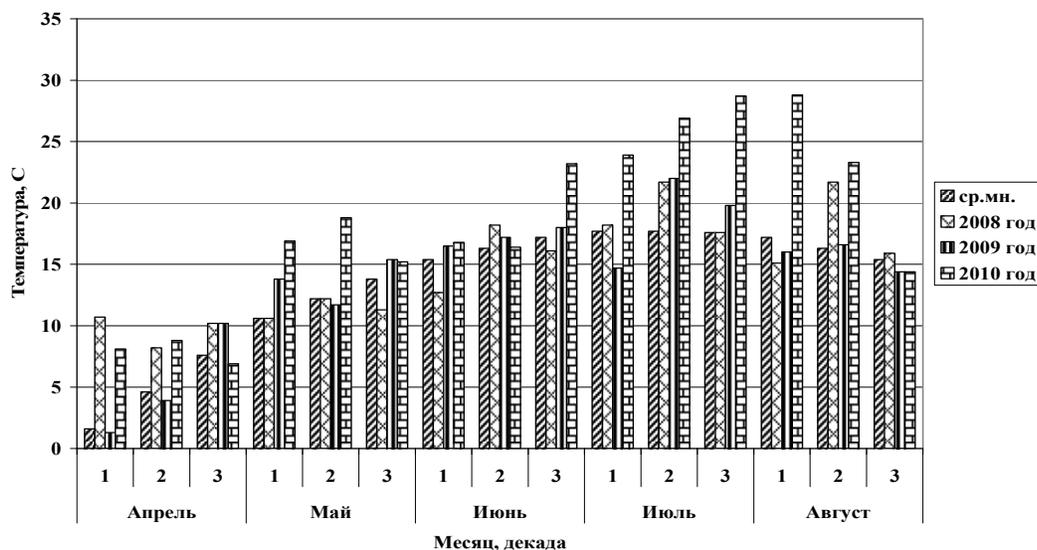


Рис. 1. Средние значения температуры воздуха по декадам за 2008—2010 гг.

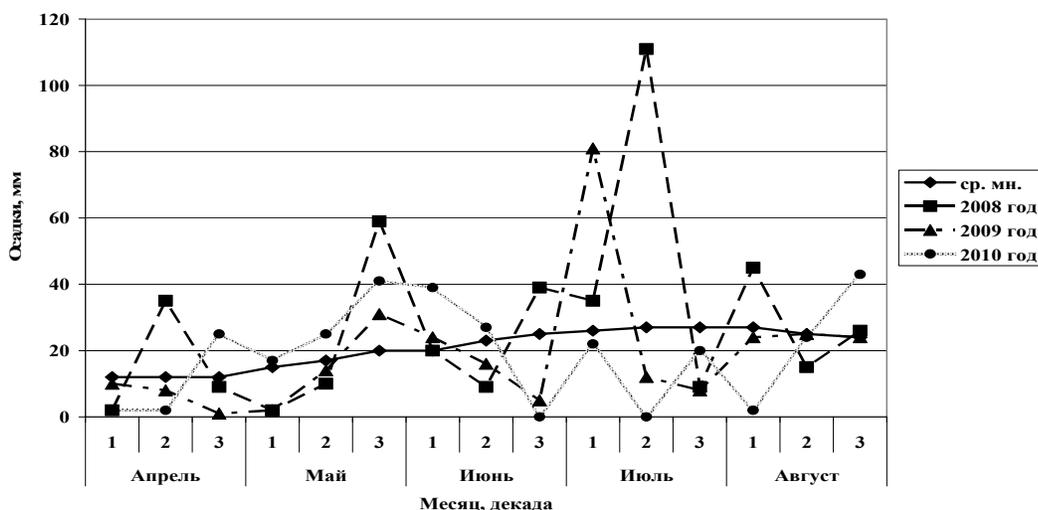


Рис. 2. Количество выпавших осадков по декадам за 2008—2010 гг.

Самым благоприятным для роста и развития растений был 2008 г. В связи с ранним весенним потеплением посев овса проводили 9 апреля, что значительно раньше средних многолетних сроков. Полные всходы появились 5 мая,

средняя температура в этот период была на уровне средней многолетней и составляла 12 °С.

Конец мая — первая декада июня, когда растения овса вступили в фазу кущения, характеризовались холодной и дождливой погодой, в этот период выпало 60 мм осадков. В период выметывания метелки (с 15 июня по 5 июля), когда растениям требуется наибольшее количество влаги, осадков практически не выпадало, при этом запасы продуктивной влаги были минимальными.

Однако во второй декаде июля установилась теплая погода, среднесуточная температура воздуха составляла 21 °С, с большим количеством ливневых дождей (115 мм, что значительно больше средних многолетних значений).

В фазу молочной спелости (третья декада июля) количество выпавших осадков было минимальным (12,3 мм), при этом запасы продуктивной влаги в слое 0—20 см были удовлетворительными (28,5 мм) за счет ранее накопленной влаги. Дефицит осадков в последней декаде июля не отразился на урожайности овса, так как хорошо развитая корневая система потребляла влагу из нижележащих горизонтов.

Погодные условия 2009 г. отличались от условий предыдущего года. Посев овса был проведен 28 апреля, температурный режим был благоприятным. Полные всходы отмечены 13 мая, средняя температура в этот период была на уровне средней многолетней (13 °С). В фазу кущения (первая декада июня) погода была теплой с достаточным количеством осадков. В третьей декаде июня температура была благоприятной, однако осадки практически не выпадали. В фазу выметывания метелки запасы продуктивной влаги пополнились. Этот период характеризовался холодной погодой, среднесуточная температура была 14,8 °С, что ниже средних многолетних значений на 3 °С. Выпало большое количество осадков (до 80 мм). Сложившиеся погодные условия были удовлетворительными для формирования урожая.

В апреле 2010 г. была теплая погода. Повышенный температурный режим способствовал более быстрой физической спелости почвы.

Посев овса провели 25 апреля.

Май характеризовался повышенными температурами и осадками, т.е. теплой и дождливой погодой. Полные всходы отмечены в первой декаде мая.

В фазу кущения и выхода в трубку овса погода была жаркая и дождливая, в отдельные дни температура воздуха достигала 30—33 °С, а осадки были на уровне средних многолетних значений.

В фазу выметывания метелки (в третьей декаде июня) среднесуточная температура достигала 24 °С, что значительно больше средней многолетней для этого периода. Первые 20—22 дня июля оказались жаркими и без выпадения осадков. Температура на протяжении всего месяца достигала 32—34 °С.

Отсутствие осадков вызвало разрыв капиллярной влаги почвы, привело к образованию трещин в почве. Повышенный температурный режим воздуха без выпадения осадков ускорил вегетацию овса. Фаза молочной спелости наступила в первой декаде июля, а к фазе полной спелости овес подошел в начале третьей декады июля. Уборка овса проводилась 24 июля.

Таким образом, сложившиеся погодные условия привели к тому, что уборка яровых началась на две недели раньше средних многолетних сроков.

Особенности погодных условий в разные годы дают возможность накопления научного материала и его использования с целью определения зависимости урожая и качества культуры овса от погодных факторов.

**Результаты исследований.** Влагообеспеченность растений овса в 2008 г. и 2009 г. была благоприятной для роста и развития растений. Однако 2010 г. отличался по влагообеспеченности, он был благоприятным в начале вегетации — 18,6—23,5%, и неблагоприятным к середине и концу. В середине вегетации влажность почвы была низкой и составляла 10,8—12,4% и к уборке снижалась до уровня мертвого запаса влаги в почве. Такие условия способствовали снижению урожайности овса.

Накопление в почве доступных элементов питания способствовало сохранению достаточного уровня обеспеченности растений овса усвояемыми формами фосфора и калия на протяжении всех вегетационных периодов.

Плотность сложения в 2008 и 2009 гг. была оптимальной для роста и развития растений овса. В 2010 г. в связи со сложившимися погодными условиями плотность являлась благоприятной в начале вегетации, и составляла в слое 0—10 см 1,17—1,25 г/см<sup>3</sup>, а в слое 10—20 см — 1,28—1,31 г/см<sup>3</sup>. В фазу выметывания метелки показатели плотности ухудшились и составили в слое 0—10 см 1,36—1,41 г/см<sup>3</sup>, а в слое 10—20 см — 1,34—1,43 г/см<sup>3</sup>.

Наблюдения за биологической активностью почвы показали, что интенсивность распада льняной ткани зависела от поступления влаги в почву, температуры окружающей среды и аэрации почвы. Во влажные 2008 и 2009 гг. процент разложения был выше, и составил в слое 0—10 см 25—41%, а в слое 10—20 см — 20—30% без существенных различий по вариантам. Высокий температурный режим и недобор осадков в 2010 г. способствовали низкой биологической активности почвы. Это подтверждается и слабым разложением льняного полотна, заложеного по всем вариантам опыта.

Так, в слое почвы 0—10 см процент разложения составил 10—16%, а в слое 10—20 см — 12—14%. По вариантам имелись различия: меньшее разложение наблюдалось в варианте, где предшественником в первом звене севооборота был ячмень на зерно.

Урожайность возделываемых культур в опыте во многом зависит от фитосанитарного состояния посевов. В нашем опыте, при высокой культуре ведения земледелия, сильной засоренности посевов не было.

В основном засоренность посевов была представлена сорняками: фиалка полевая, марь белая, ромашка непахучая, подмаренник цепкий, вьюнок полевой, злаковые, а из многолетних сорняков — осот полевой.

Количество сорняков по всходам овса в 2008 г. составляло 21—41 шт./м<sup>2</sup>, из них 1—3 шт./м<sup>2</sup> многолетних, в 2009 г. — 18—38 шт./м<sup>2</sup>, из них 1—4 шт./м<sup>2</sup> многолетних. Жаркая погода и недобор осадков в 2010 г. во время кушения и вы-

хода в трубку овса, а также действие гербицидов не дали развиваться сорным растениям, они оставались в нижнем ярусе в подавленном состоянии. К уборке количество однолетних сорняков снизилось до 1—5 шт./м<sup>2</sup>, многолетних — 1—3 шт./м<sup>2</sup>.

Проведенные наблюдения за пораженностью овса корневыми гнилями в 2008 и 2009 гг. показали, что пораженность составляла в среднем 16,6—33,0%. Погодные условия 2010 г. не способствовали распространению корневых гнилей, пораженность была слабой и составляла 10,5—14,2% без существенных различий по вариантам опыта.

Следует отметить, что в варианте с зерновым предшественником (ячмень) наблюдалось большее накопление возбудителей корневых гнилей. Под восьмой культурой севооборота пораженность растений овса составила 14,2%. В то же время в варианте с чистым паром имелась тенденция к снижению пораженности корневыми гнилями — здесь она была наименьшей (0,5%).

*Урожайность и структура урожая овса.* В годы исследований урожайность овса менялась в зависимости от сложившихся погодных условий вегетационного периода.

Таблица 1

**Структура урожая овса сорта Лев в 2008—2010 гг.**

Вариант опыта*		1	2	3	4	5	6	7	8	НСР <sub>0,5</sub>
Урожайность, т/га	2008	5,22	5,22	5,36	5,44	5,48	5,41	5,31	5,33	0,36
	2009	4,83	4,59	4,87	4,96	5,04	4,99	5,05	5,01	0,56
	2010	3,72	3,59	3,72	3,88	3,82	3,65	3,57	3,72	0,37
Количество растений, шт/м <sup>2</sup>	2008	220	240	256	348	280	196	256	264	—
	2009	392	328	320	318	282	382	316	308	—
	2010	276	266	284	272	288	279	273	270	—
Количество продуктивных стеблей, шт/м <sup>2</sup>	2008	284	312	340	396	294	316	296	316	—
	2009	578	420	356	452	404	376	364	350	—
	2010	378	366	388	372	394	386	378	374	—
Масса зерна, г в соцветии	2008	1,2	1,3	1,3	1,1	1,0	1,6	1,1	1,2	—
	2009	1,0	1,2	1,2	1,4	1,4	1,4	1,7	1,5	—
	2010	1,0	1,0	0,9	0,9	0,9	0,8	0,8	0,9	—
Масса 1000 зерен, г	2008	43,8	40,4	45,8	40,0	48,2	48,6	44,8	42,8	—
	2009	41,0	40,4	40,9	40,4	40,0	41,3	40,1	40,7	—
	2010	36,0	36,0	35,2	35,4	37,6	37,5	35,2	37,0	—

\*Примечание: чередование культур севооборота приведено в разделе «Условия и методика исследований»; предшественники озимого тритикале: 1 — чистый пар; 2 — занятый пар (клевер + тимopheвка); 3 — занятый пар (викоовсяная смесь); 4 — сидеральный пар (горчица); 5 — сидеральный пар (люпин); 6 — люпин на зерно; 7 — ячмень на зерно; 8 — силосные культуры (викоовсяная смесь с подсолнечником).

Урожайность овса в 2008 г. (табл. 1) была высокой и составила 5,22—5,48 т/га, без существенных различий по вариантам. Выполненность зерна была хорошей, масса 1000 зерен в среднем была 44,2 г. Наибольшая урожайность овса отмечена на варианте, где вводился в севооборот сидеральный пар (люпин) — 5,48 т/га.

В 2009 г. урожайность овса была ниже, чем в предыдущий год, и составляла 4,59—5,05 т/га. Имелось небольшое снижение урожайности на варианте, где вводился в севооборот клеверный пар.

В связи со сложившимися погодными условиями в 2010 г. урожайность овса была ниже предыдущих лет и составила 3,59—3,82 т/га, без существенных различий по вариантам. Зерно овса было менее выполненным, масса зерна в соцветии и масса 1000 зерен также была значительно ниже предыдущих лет.

Качество зерна овса было лучшим в вариантах с сидеральными парами (горчицей и люпином), где выход белка был наибольшим и составлял 567—568 кг (табл. 2).

Таблица 2

Качество зерна овса сорта Лев (среднее 2008—2009 гг.)

Вариант опыта*	Урожайность, т/га	Содержание элементов питания, %			Белок, %	Выход, кг		
		N общ.	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O		белка	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
1	5,02	1,80	0,85	0,62	10,4	522	42,6	31,1
2	4,90	1,76	0,88	0,61	10,1	495	43,1	29,8
3	5,11	1,75	0,89	0,68	10,1	516	45,5	34,7
4	5,20	1,89	0,90	0,60	10,9	567	46,8	31,2
5	5,26	1,88	0,92	0,68	10,8	568	48,3	35,7
6	5,20	1,78	0,85	0,55	10,2	530	44,2	28,6
7	5,18	1,79	0,88	0,64	10,3	533	45,5	33,1
8	5,17	1,75	0,90	0,69	10,1	522	46,5	35,6

\*Примечание: чередование культур севооборота приведено в разделе «Условия и методика исследований»; предшественники озимого тритикале: 1 — чистый пар; 2 — занятый пар (клевер + тимофеевка); 3 — занятый пар (викоовсяная смесь); 4 — сидеральный пар (горчица); 5 — сидеральный пар (люпин); 6 — люпин на зерно; 7 — ячмень на зерно; 8 — силосные культуры (викоовсяная смесь с подсолнечником).

**Заключение.** Наиболее благоприятные погодные условия для овса сложились в 2008 г. Урожайность составила от 5,22 до 5,48 т/га. Недостаточное влагообеспечение культуры в критические периоды ее развития на фоне повышенной температуры снизили урожайность овса в 2010 г. до 3,59—3,82 т/га.

Введение в севооборот сидеральных культур (люпин, горчица) оказывает положительное действие на уровень урожайности, способствуют повышению качества зерна, воспроизводству плодородия почвы и улучшению фитосанитарного состояния посевов. Зерновой предшественник — ячмень — способствовал большему распространению корневых гнилей.

Качество зерна было лучшим в вариантах с сидеральными парами — в этих вариантах опыта был получен наибольший выход белка.

## ЛИТЕРАТУРА

- [1] Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). — М.: Агропромиздат, 1985.
- [2] Киселев Е.Ф., Афанасьева В.К., Тоноян С.В. Продуктивность сельскохозяйственных культур и плодородие почвы в зависимости от состава культур в севообороте // Агро XXI. — 2010. — № 1—3. — С. 34—38.
- [3] Политько П.М., Киселев Е.Ф., Афанасьева В.К. и др. Технологии возделывания яровых зерновых культур. — М. — Немчиновка, 2010.

## **INFLUENCE OF CLIMATE CONDITIONS AND PRECURSORS ON QUALITY AND YIELD OF OATS**

**S.V. Tonoyan, E.F. Kiselev, V.K. Afanaseeva,  
M.N. Ziablova, A.Y. Bogdanov, M.P. Buneev**

The Moscow scientific research institute of agriculture «Nemchinowka»  
*Kalinin str., 1, Nemchinovka-1, Odintsovo area,  
Moscow region, Russia, 143026*

In work the material which characterizes influence of different climatic conditions of year (a temperature mode, a mode of humidifying) and various predecessors (pure, borrowed, grain) is presented on productivity and quality of grain of oats.

**Key words:** green manure fumes, busy fumes clean fume, oat, precursors, soil moisture, yield, weeds, nutrients, root rot, density composition.