

Зависимость массы 1000 зёрен сельскохозяйственных культур от удобрений

О.А. Целуйко, к.с.-х.н., **В.И. Медведева**,
ФГБНУ Донской зональный НИИСХ

Масса 1000 зёрен — показатель крупности и выполненности воздушно-сухих семян, выраженный в граммах. На неё влияют метеорологические факторы, приёмы агротехники и другое. В период засухи и недостатка влаги в почве семена на растениях развиваются щуплыми и легковесными. На них влияние оказывает также и полегание стеблей, поражение растений болезнями и повреждение вредителями. Приёмы агротехники на семенных посевах должны способствовать повышению массы 1000 зёрен. Существенное значение имеет обеспечение растений влагой и питательными веществами [1–3]. Оно различно у разных видов растений, разных сортов одного и того же вида. Его определяют для правильного расчёта нормы высева семян. Селекционеры стремятся получить оптимальное значение массы 1000 семян, принятое для зернового гороха, — 160–170 г, ярового ячменя — 44–46 г [4]. Под влиянием меняющегося климата отбираются генотипы, устойчивые к засухе и высокой температуре воздуха в период налива. Жаростойкие генотипы формируют крупное, выполненное зерно [5].

Нашими исследованиями было установлено, что длительное внесение минеральных, органоминеральных удобрений повышало содержание макроэлементов в основной продукции многих сельскохозяйственных культур [6]. Поэтому целью данной работы являлось изучение влияния систематического длительного внесения удобрений на массу 1000 зёрен сельскохозяйственных культур в условиях Приазовской зоны Ростовской области.

Материалы и методы исследований. Опыты проводились на стационарах лаборатории агрохимии ФГБНУ «ДЗНИИСХ», которые расположены в Приазовской зоне Ростовской области.

Почва — чернозём обыкновенный, с содержанием гумуса 3,6–4,0%, общего азота — 0,22–0,24, общего фосфора — 0,17–0,18, валового калия — 2,3–2,4%. Климат зоны проведения исследований умеренно жаркий и континентальный [6].

Объектами исследований являлись растения зерновых и зернобобовых, масличных культур. Исследования проводили в 2005–2013 гг. на стационарах Б и К, заложенных в 1985 г., состоящих из двух севооборотов. В стационаре Б размещены зернопаропропашной (1-й) и зернопаротравянопропашной (2-й) севообороты. В 1-м севообороте стационара зерновыми и зернобобовыми (горохом) занято 70%, чистым паром, кукурузой на силос и подсолнечником — по 10%. Во 2-м севообороте площади чистого пара, кукурузы на силос и подсолнечника — такие же, зерновыми занято 50%, люцерной 20%, гороха нет. Схема опытов по изучению влияния удобрений с 2003 г. включала следующие варианты фонов удобрений в 1-м севообороте: 0 — (без удобрений, контроль), I — навоз 6,0 т + $N_{44}P_{30}K_{24}$; II — N_{52} , III — навоз 12,0 т + N_{40} ; во 2-м севообороте — 0 (без удобрений, контроль), I — навоз 4,0 т + $N_{27}P_{31}K_{27}$, II — N_{38} , III — навоз 8,0 т + N_{23} .

В стационаре К размещены два зернотравяных семипольных севооборота. Культуры 1-го севооборота: озимая пшеница — злакобобовая смесь — озимая пшеница — ячмень с люцерной — люцерна — люцерна — яровая пшеница; 2-го севооборота: озимая пшеница — горох — озимая

пшеница — яровой ячмень с травосмесью — травосмесь — травосмесь — просо. В схему опытов по изучению влияния удобрений с 2007 г. входили варианты без удобрений (контроль), внесение комплекса азотно-калийных удобрений $N_{49}K_{60}$, фосфорно-калийных $P_{36}K_{60}$ и азотно-фосфорно-калийных удобрений $N_{60}P_{36}K_{60}$.

Повторность вариантов опыта трёхкратная, размещение делянок в опыте Б систематическое, в К — рендомизированное. Фосфорно-калийные удобрения и навоз на делянки вносили под основную обработку почвы, азотные — в подкормку. Агротехника культур осуществлялась в соответствии с существующими рекомендациями. Постановку полевого опыта, проведение наблюдений и учётов выполняли по общепринятым в растениеводстве методикам [7, 8]. Учёт урожая проводился малогабаритным комбайном «Сампо-500». Массу 1000 зёрен определяли по ГОСТу ISO 520-2014.

Результаты исследований. Средняя сумма осадков за 2004–2013 гг. составила 457 мм при среднемноголетней — 500 мм (табл. 1).

Более засушливая погода наблюдалась в 2006/07 и 2008/09 с.-х. гг. (313–348 мм). Избыток влаги отмечен в 2004/05, 2005/06 с.-х. гг. и превысил среднемноголетние показатели на 7,6–46%. В течение года распределение осадков было неравномерное. Анализ температурного режима воздуха за 9-летний период показал, что наибольшей среднегодовой температура воздуха была в 2009/10 с.-х. г. и составила 12,5°C.

Погодные условия вегетационного периода оказывали влияние на величину массы 1000 зёрен. Более крупное зерно озимой пшеницы получено в благоприятном году (2012), менее крупное — в год с засушливыми условиями (2007). В годы с выпадением большого количества осадков масса 1000 зёрен пшеницы уменьшалась ввиду полегания растений.

Хотя условия погоды и оказывают влияние на качество зерна, однако одно только их благоприятное воздействие не может гарантировать высокого качества урожая. Чтобы ежегодно, независимо от условий погоды, получать высококачественное зерно, необходимо при помощи соответствующих агротехнических приёмов создавать для этого благоприятные условия [9].

Масса 1000 зёрен весьма отличается у разных видов растений (например, у гороха — 193–211 г, озимой пшеницы — 35–40 г, озимой ржи — 27–28 г, подсолнечника — 41–45 г, ярового ячменя — 44–50 г, проса — 8 г, яровой пшеницы — 30–32 г).

В зернопаропропашном севообороте масса тысячи зёрен озимой пшеницы в зависимости от предшественника без применения удобрений составляла 34,7–38,2 г, с наибольшими показателями после пара, наименьшими после кукурузы на силос. В зернопаротравянопропашном севообороте на контрольном фоне колебания массы 1000 зёрен озимой пшеницы в зависимости от предшественника было менее значительные — от 37,4 до 37,9 г (табл. 2, 3).

Более высокая масса 1000 зёрен озимой пшеницы способствовала повышению урожайности культуры. Так, в среднем за годы исследований самый высокий уровень урожайности получен при возделывании озимой пшеницы после пара, низкий — после кукурузы на силос [10].

Удобрения положительно действовали на величину массы 1000 зёрен сельскохозяйственных культур. В зависимости от варианта на озимой пшенице прибавка составила в зернопаропропашном севообороте от 0,3 до 4,3%. Существенно увеличивался вес зерна от удобрений на озимой пшенице после подсолнечника, менее всего на удобрения реагировал сам подсолнечник. Органические удобрения в средних дозах (вариант I)

1. Среднегодовые температура воздуха, °C, и сумма осадков, мм

Показатель	Год									Среднее за 2004–2013 гг.
	2004/05	2005/06	2006/07	2007/08	2008/09	2009/10	2010/11	2011/12	2012/13	
t	10,5	9,7	12,0	10,7	11,7	12,5	10,8	10,1	9,8	10,9
W	731,0	538,0	313,0	442,4	347,9	412,0	443,8	478,0	403,0	456,6

2. Масса 1000 зёрен сельскохозяйственных культур в зернопаропропашном севообороте, г (среднее за 2005–2013 гг.)

Вариант	Озимая пшеница после пара	Озимая пшеница после гороха	Озимая пшеница после кукурузы на силос	Озимая пшеница после подсолнечника	Озимая рожь	Яровой ячмень	Горох	Подсолнечник
Зернопаропропашной севооборот								
0	38,2	37,6	36,5	34,7	27,3	45,5	203,1	42,8
I	39,1	38,4	37,5	36,2	27,8	46,0	204,1	44,5
II	38,6	37,7	36,7	35,9	27,8	45,8	210,0	42,8
III	38,5	37,7	37,0	36,5	27,3	46,2	210,7	41,3

Примечание (здесь и далее): доза удобрений указана в д.в. на 1 га севооборотной площади: вариант 0 (без удобрений, контроль), I — навоз 6,0 т + $N_{44}P_{30}K_{24}$, II — N_{52} , III — навоз 12,0 т + N_{40} ; подсолнечник, горох — среднее за 2009–2013 гг.

3. Масса 1000 зёрен сельскохозяйственных культур в зернопаротравянопропашном севообороте, г (среднее за 2005–2013 гг.)

Вариант	Озимая пшеница после пара	Озимая пшеница после люцерны	Озимая пшеница после кукурузы на силос	Яровой ячмень + люцерна
Зернопаротравянопропашной севооборот				
0	37,9	37,4	37,7	46,9
I	38,6	38,1	37,0	49,6
II	38,0	37,3	37,4	48,8
III	38,0	37,7	38,0	48,7

4. Масса 1000 зёрен сельскохозяйственных культур в зернотравяном севообороте, г (среднее за 2007–2013 гг.)

Доза удобрений, кг/га д.в. на 1 га севооборотной площади	Озимая пшеница после гороха	Озимая пшеница после злакобобовой смеси	Озимая пшеница после проса	Озимая пшеница после яровой	Яровая пшеница	Просо	Яровой ячмень + люцерна	Яровой ячмень + травосмесь	Горох
Без удобрений	38,7	37,9	37,0	36,3	30,6	7,9	43,6	45,5	192,6
N ₄₉ K ₆₀	39,0	38,1	37,7	36,6	32,0	7,8	44,6	45,8	194,5
P ₃₆ K ₆₀	39,8	38,2	38,2	37,4	30,7	7,9	44,4	45,4	196,8
N ₄₉ P ₃₆ K ₆₀	39,5	36,7	37,8	36,6	29,8	7,9	44,1	45,7	194,8

Примечание: доза удобрений указана в кг д.в. на 1 га севооборотной площади

по сравнению с другими фонами отчётливо увеличивали массу 1000 зёрен у озимой ржи, ярового ячменя, подсолнечника и озимой пшеницы после пара, гороха, кукурузы на силос – до 0,5–4,3%. На горохе и озимой пшенице после подсолнечника внесение повышенных доз органоминеральных и азотных удобрений значительно увеличивало массу 1000 зёрен до 3,7–5,2 и 3,4–3,5% соответственно.

В зернопаротравянопропашном севообороте масса 1000 зёрен ярового ячменя выше, чем в зернопаротравянопропашном севообороте, на всех вариантах опыта (табл. 3). Внесение удобрений увеличивало этот показатель на яровом ячмене с люцерной до 5,8%, причём существенное действие оказывали средние дозы органоминеральных удобрений.

В зависимости от варианта на озимой пшенице прибавка составила в зернопаротравянопропашном севообороте – до 1,9%. Менее отзывчивой на удобрения была озимая пшеница после кукурузы на силос.

У проса оказались независимо от варианта опыта близкие между собой значения физического признака семян – 7,8–7,9 г (табл. 4). В зернотравяном севообороте вес 1000 зёрен у озимой пшеницы был 36,3–39,0 г, яровой пшеницы – 29,8–32,0, гороха – 192,6–196,8 г, ячменя – 43,6–45,5, с большими значениями при совместном возделывании со злакобобовой многолетней травосмесью.

Результаты данного эксперимента позволяют утверждать, что и вид севооборота оказывает влияние на массу 1000 зёрен. Так, вес зерна у ячменя в зернотравяном севообороте составляет на 1,1–6 г ниже ячменя, возделываемого в зернопаротравянопропашном севообороте. Внесение удобрения повышало массу у культур зернотравяного севооборота на 0,1–0,8 г, более заметно оно было от применения азотно-калийных и фосфорно-калийных удобрений. У озимой пшеницы после проса и яровой пшеницы отмечено некоторое снижение

веса семян от действия полного минерального удобрения.

Таким образом, у озимой пшеницы более крупное зерно формировалось после пара и гороха, менее крупное – после подсолнечника, кукурузы на силос и яровой пшеницы. Удобрения и чередование культур в севообороте являются мощным фактором повышения качества зерна и, как следствие, повышения урожайности культур. Озимые культуры и подсолнечник более значительно увеличивают массу 1000 зёрен от средних доз органоминеральных удобрений и сочетания фосфорно-калийных, яровые – от повышенных доз органоминеральных и азотно-калийных, фосфорно-калийных удобрений.

Литература

1. Иванова О.М. Оптимизация азотного питания различных сортов озимой пшеницы в ЦЧЗ: автореф. дисс. ... канд. с.-х. наук. М.: ГНУ ВНИИА им. Д.Н. Прянишникова, 2013. 20 с.
2. Пасынкова Е.Н. Агрохимические приёмы регулирования урожайности и качества зерна пшеницы: дисс. ... докт. биол. наук. Киров, 2013. 240 с.
3. Строна И.Г. Общее семеноведение полевых культур. М., 1966. 117 с.
4. Лабынцев А.В. Сохранение плодородия чернозёма обыкновенного Северного Кавказа и повышение продуктивности пашни: автореф. дисс. ... канд. с.-х. наук. П. Рассвет, 2002. 46 с.
5. Крохмаль А.В., Грабовец А.И. Основные маркеры при селекции зерновых тритикале в условиях меняющегося климата // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2014. № 5 (49). С. 14–16.
6. Целуйко О.А., Медведева В.И., Поволоцкая Ю.С. Зависимость химического состава зерна сельскохозяйственных культур от агротехники // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2014. № 4 (48). С. 37–40.
7. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. М., 1971.
8. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М., 1985. 351 с.
9. Шевченко Н.А., Грабовец А.И., Бирюков К.Н. Влияние агротехнических условий и агротехнических приёмов на качество зерна озимой пшеницы // Проблемы и перспективы производства сельскохозяйственных культур в южном регионе Российской Федерации: матер. междунар. науч.-практич. конф., посвящ. 110-летию юбилею Северо-Донецкой сельскохозяйственной опытной станции. Новочеркасск: Лик, 2014. С. 67–69.
10. Целуйко О.А., Пасько С.В. и др. Продуктивность севооборотов различного вида // Проблемы и перспективы производства сельскохозяйственных культур в южном регионе РФ: матер. междунар. науч.-практич. конф., посвящ. 110-летию юбилею Северо-Донецкой сельскохозяйственной опытной станции. Новочеркасск: Лик, 2014. С. 130–133.