

Применение комплекса аминокислот с микроэлементами (в дозе 1,5 л/т предпосевная обработка семян + 1,5 л/га двукратная подкормка растений в вегетацию) на высоком агрофоне ( $N_{100}P_{100}K_{100}$ ) способствовало формированию мощного листового аппарата растений.

Содержание хлорофилла в листьях растений было максимальным в вариантах с применением двойных доз комплекса микроэлементов и комплекса хелатов микроэлементов на высоком агрофоне  $N_{100}P_{100}K_{100}$ .

#### Литература

1. Володько И.К. Микроэлементы и устойчивость растений к неблагоприятным факторам среды / И. К. Володько. – М.: Наука и техника, 1983. - 192 с.
2. Кибаленко А.П. Значение бора в метаболизме растительной клетки // Микроэлементы в обмене веществ растений. - Киев: Наукова думка, 1976. - С. 93-125.

3. Рудакова Э.В., Каракис К.Д. Значение цинка в регуляции ростовых процессов у растений. В сб.: Микроэлементы в обмене веществ растений. - Киев: Наукова думка, 1976. - С. 126-158.

4. Ничипорович А.А. Фотосинтетическая деятельность растений в посевах / А. А. Ничипорович, Л. Е. Строганова, С. Н. Чмора, М. Н. Власова. - М., 1961. - 137 с.

5. Ничипорович А.А. Физиология фотосинтеза и продуктивность растений / А.А. Ничипорович. Физиология фотосинтеза. – М., 1982. – С. 7–34.

6. Островская Л.К. Физиологическая роль меди и основы применения медных удобрений. – Киев, 1961. – 285 с.

7. Шульгин И.А. Растение и солнце. – Л.: Гидрометеиздат, 1973. – 252 с.

8. Доснехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). 5-е изд., доп. и перераб. - М.: Агропромиздат, 1985. - 336 с.

9. Практикум по физиологии растений/ Под ред. проф. Н.Н. Третьякова. - М.: Агропромиздат, 1990. - 271 с.

## INFLUENCE OF INNOVATIVE FORMS OF FERTILIZERS ON GROWTH OF LEAF APPARATUS AND ITS PHOTOSYNTHETIC ACTIVITY

*T.Yu. Voznesenskaya, T.M. Veryovkina*

*Pryanishnikov Institute of Agrochemistry, Pryanishnikova ul. 31A, 127550 Moscow, Russia*

*The results of tests on the effect of various complexes of micronutrients and amino acids on the formation of the photosynthetic apparatus of winter wheat are presented. It has been established that the growth rate of the leaf surface during the whole growing season reached maximum values under seed treatment and foliar nutrition with a complex of amino acids with trace elements on a high background of mineral fertilizers ( $N_{100}P_{100}K_{100}$ ). When fertilizers are used, the growth of the photosynthetic potential of crops during the growing season of winter wheat occurs due to an increase in leaf area. Pre-sowing seed treatment contributed to an increase in plant photosynthetic activity in crops and an improvement in the dynamics of growth processes.*

*Keywords: innovative fertilizers, amino acid complex, microelements, winter wheat, photosynthetic activity, leaf assimilation surface, productive leaf work.*

## КОМПЛЕКС ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА ПРОИЗВОДСТВО И КАЧЕСТВО ЗЕРНА ПШЕНИЦЫ

*Л.Н. Самойлов, к.б.н., Л.С. Чернова, к.с.-х.н., С.В. Трушкин, ВНИИ агрохимии*

*Работа выполнена по госзаданию № 0572-2014-0002*

*Показаны важность культуры пшеницы по многим параметрам и распределение удобрений по уровню внесения по регионам России. Описаны технологии возделывания зерновых культур различного типа и их возможности. Выделены доля сорта и его влияние на урожай и качество зерна пшеницы и вклад других факторов в формирование урожайности. Дана оценка как позитивным, так и негативным процессам, влияющим на урожай пшеницы и качество зерна. Представлено распределение пшеницы по классам в ее валовом сборе за 2010-2017 гг., дана более детально оценка за 2017 г. (по Федеральным округам). Приведены общие негативные закономерности, снижающие урожайность и качество пшеницы и других зерновых культур по регионам России.*

*Ключевые слова: пшеница, качество зерна, средства интенсификации, технологии, производство зерна, оптимизация питания.*

DOI: 10.25680/S19948603.2018.105.04

Пшеница - ведущая зерновая культура мира. Она на 30% удовлетворяет суточную потребность организма человека в энергетическом материале и на 25% в белковых веществах [1]. В России возделывают озимую и яровую пшеницы. В валовом сборе преобладает озимая форма. Практическое значение имеют два вида пшеницы – мягкая и твердая. На долю мягкой пшеницы приходится более 95 % посевов. Важность пшеницы подтверждается следующими данными [2]:

- посевная площадь среди всех зерновых культур (2016-2017 гг.) – 59%;
- удельный вес в валовом сборе зерновых (2001-2017 гг.) – 57-62%;

- удельный вес в продукции растениеводства (2001-2015 гг.) – 34-37%;

- удельный вес в выручке от реализации (2001-2015 гг.) – 63-77%;

- удельный вес в экспорте зерна (2016-2017 гг.) – 78%.

Анализ литературных данных показал, что главнейшими производителями озимой и яровой пшеницы в России являются следующие регионы: Южный и Северо-Кавказский Федеральные округа; Центральное Черноземье; некоторые области Центра Нечерноземья; Республика Татарстан (мягкая пшеница); Оренбургская

область, Алтайский край, Омская, Новосибирская области (твердая пшеница).

Какова ситуация с применением средств интенсификации земледелия?

Урожай культур в настоящее время обеспечиваются преимущественно за счет плодородия почв, которое без возврата потребленных питательных веществ неизменно снижается. В 1990 г. было применено 9,9 млн т минеральных удобрений, а в 2017 г. – 2,5 млн т. Погодные условия также не могут быть постоянно благоприятными, что подтверждается сборами зерна в 2018 г. в сравнении с 2016-2017 г.

Распределение удобрений по территории страны приведено в таблице 1. Отметим, что относительно благоприятных регионов 15, где внесение минеральных удобрений доходит до 100 кг/га. Это - привилегия крупных агрохолдингов юга России, нацеленных на экспорт зерна пшеницы – Краснодарский и Ставропольский края, Ростовская, частично Волгоградская и Саратовская области. Сюда также следует отнести области Центрального Черноземья и Нечерноземной зоны (Татарстан, Брянская, Тульская, Калужская обл.). В остальных регионах, а их подавляющее большинство, (80%) производится 0,9-1,7 т/га з.е., где вносят в основном от 4 до 15 кг/га. Это Алтайский край, регионы Сибири и Дальнего Востока, Северо-Западный и частично Приволжский Федеральные округа. При всей условности приведенной градации, она все же дает представление о применении удобрений на половине удобренных площадей и другой части, где удобрения почти не используют.

#### 1. Группировка регионов России по уровню внесения минеральных удобрений (на 1 га посевной площади) [3]

Средний уровень внесения удобрений, кг	Среднее производство зерновых единиц, т/га	Число регионов
Более 70	3,28	9
60-70	1,73	6
15-60	1,72	45
7-15	1,04	8
Менее 7	0,89	14

Современные технологии возделывания пшеницы, в зависимости от наличия плодородных почв, средств химизации и сельскохозяйственной техники подразделяют на четыре основных типа по их интенсивности и реальной отдаче [4].

1. *Экстенсивные технологии.* В них ориентируются только на исходное плодородие почвы и погодные условия, удобрения совсем не применяют или вносят лишь 10-20% от необходимого для культуры объема, часто посев проводят семенами без протравливания, нерайонированным посевным материалом. Подобные технологии применяют при внесении 4-15 кг/га удобрений примерно на 40% пахотных почв и от них невозможно ожидать ни высоких урожаев, ни качественного зерна.

2. *Базовые технологии.* По оценкам экспертов, такие технологии используют также на 40% почв при повышенном уровне плодородия. Удобрения и средства защиты растений применяют согласно экономическим возможностям хозяйства: примерно 40-60% от необходимого количества. Для улучшения плодородия почв используют однолетние и многолетние бобовые травы, сидераты, солому, пожнивно-корневые остатки. Полного возврата питательных веществ в почву не происхо-

дит, но плодородие поддерживается на среднем уровне. Технология обеспечивает получение зерна удовлетворительного качества и реализацию возможностей сорта на 30-40%.

3. *Интенсивные технологии.* По результатам агрохимического обследования почв на 01.01.2016 г. такие технологии могут быть применены на 25-30% площадей, занятых зерновыми культурами - около 13 млн га или 8-9 млн га под пшеницей. Использование таких технологий возможно только на почвах повышенного и высокого уровней плодородия, при обеспечении необходимого питания растений путем применения органических и минеральных удобрений, при интегрированной защите посевов от вредных организмов и возврате в почву питательных веществ, вынесенных с продукцией. Потенциал сорта в таких технологиях обеспечивается на 45-50% с получением зерна пшеницы 3-го класса. Доля такого зерна в валовом сборе может составлять 30-35%. Интенсивные технологии разрабатываются с учетом зональных почвенно-климатических условий и их можно внедрить в 10-15 субъектах Российской Федерации.

4. *Высокоинтенсивные технологии.* Они могут быть обеспечены в отдельных хозяйствах важнейших регионов производства зерна пшеницы, при условии научного сопровождения сотрудниками организаций в зоне производства [5].

Достичь высоких результатов можно за счет:

– полного агрохимического окультуривания поля посредством известкования кислых почв, внесения органических и минеральных удобрений, до параметров, обеспечивающих полноценное питание растений в период вегетации;

– оптимизации питания растений азотом на ранних фазах развития культуры, основываясь на результатах почвенно-растительной диагностики, а также подкормки растений азотом в поздние фазы для повышения качества зерна;

– посева элитными семенами из семеноводческих хозяйств;

– применения микроудобрений, биопрепаратов, рострегулирующих веществ;

– возделывания пшеницы только в севообороте с лучшими предшественниками;

– интегрированной, экологически сбалансированной защите растений от вредных организмов;

– обязательного применения в севообороте навоза, бобовых трав, сидеральных культур для максимального накопления биологического азота в почве и в пожнивно-корневых остатках.

При осуществлении указанных условий подобные технологии могут обеспечить близкую к максимальной (до 75%) реализацию потенциала сорта, районированного в зоне выращивания с получением продукции высокого качества при наличии в урожае 50-60% зерна 3-го класса. При переходе от экстенсивных к интенсивным технологиям изменяется приоритетная роль факторов (табл. 2). При этом снижается зависимость от исходного плодородия (оно должно быть высоким!) и погодных условий, но возрастает роль удобрений, защиты растений, особенно сорта и семян, повышаются требования к предшественникам, современной технике и технологиям (их вклад в урожай достигает 25%). Продуктивность культур удваивается, растет качество продукции в связи с их сортовыми особенностями.

## 2. Вклад факторов в формирование урожая, % [6]

Фактор	Земледелие	
	Экстенсивное	Интенсивное
Естественное плодородие	40	10
Погодные условия	20	15
Обработка почвы	20	10
Сорт, семена	5	20
Удобрения	10	30
Защита растений	5	15
Среднее производство зерновых единиц, т/га	1,5-2,5	4,0-5,0

При реализации высокой урожайности и качества зерна сорт играет важную роль. По различным оценкам вклад сорта составляет более 20%.

В настоящее время в Государственный реестр охраняемых селекционных достижений России внесено 219 сортов озимой и 175 сортов яровой мягкой пшеницы и более 40 сортов твердой пшеницы [7].

По отчетам Отделения сельскохозяйственных наук РАН, ежегодно создают 15-20 сортов озимой и яровой пшеницы. Возделывание и распространение конкретного сорта определяется экономическими возможностями.

В литературе нет четких рекомендаций о том, сколько сортов нужно иметь в производстве в конкретном регионе. Приводятся данные о 6-10 сортах и более, но это на уровне испытаний в селекционных центрах, семеноводческих хозяйствах или в научных учреждениях. Между тем этот вопрос важен, так как от его разрешения зависят продуктивность культуры и связанные с этим показатели качества. Известный селекционер, академик РАН Б.И. Сандухадзе сообщает, что в 2010 г. в Нечерноземной зоне России основные площади занимали два сорта озимой пшеницы – Мироновская 808 и Заря [1]. Он также отмечает, что в последние годы в условиях Центрального Нечерноземья основными возделываемыми сортами являются Московская 39, Немчиновская 17 и Московская 40. В других регионах количество сортов может быть иным.

Итак, для эффективного поддержания усилий селекционеров, в зависимости от масштабов регионов, необходимо, как минимум, иметь в производстве 2-3 районированных сорта. Причем разнообразие сортов в различных почвенно-климатических условиях зоны дает возможность получения наибольшей отдачи от усилий сельскохозяйственного производителя.

Сорта, технологии производства и качество зерна тесно связаны между собой. Это наглядно показано в таблице 3. В зависимости от интенсификации технологии по каждому сорту возрастает качество зерна, при этом выявляются и особенности сорта.

### 3. Качество зерна яровой пшеницы в зависимости от сорта и технологии возделывания (НИИСХ «Немчиновка», среднее за 3 года) [10]

Сорт	Технология	Натура, г/л	Белок, %	Содержание клейковины в муке, %
Эстер	Базовая	785	12,6	34,8
	Интенсивная	791	13,7	37,5
	Высокоинтенсивная	795	14,4	39,5
МИС	Базовая	760	12,1	32,4
	Интенсивная	768	12,9	33,1
	Высокоинтенсивная	769	13,4	34,0
Амир	Базовая	777	12,0	35,7
	Интенсивная	781	13,1	36,9
	Высокоинтенсивная	789	13,7	37,5

Рассматривая технологии возделывания пшеницы, необходимо иметь в виду, не только степень их интенсивности, но и реальные способы их обеспечения, подразумеваемая обеспеченность технологии механизацией от подготовки почвы до уборки урожая. При анализе ситуации с 1990 по 2017 г. следует отметить резкое падение возможностей вследствие выбытия основных механизмов.

Почти за три десятилетия произошли разительные изменения в производстве удобрений и механизмов для подготовки и уборки урожая. Объемы производства минеральных удобрений возросли на 141%, а масштабы их применения снизились с 9,9 млн т в 1990 г. (62% от произведенных 16 млн т) до 2,5 млн т в 2017 г. (11% от произведенных 22,5 млн т). При этом резко упало производство тракторов - с 214 тыс. до 7,2 тыс., зерноуборочных комбайнов выпущено 7,3 тыс. вместо 65,7 тыс. До сих пор применяются сельскохозяйственные машины устаревших конструкций, износ их достигает 60% и более, что приводит к потерям зерна, уборка растягивается на 3-4 мес. Произошло также резкое выбытие механизмов для внесения органических и минеральных удобрений, известковых материалов и средств защиты растений. Все это не способствует получению высоких урожаев и качественного зерна.

В сложившихся условиях уборка урожая связана с беспредельными нагрузками на трактор и зерноуборочный комбайн, что является нарушением агротехнических сроков уборки с потерями зерна и его качества. При нормативной нагрузке на зерноуборочный комбайн 244 га реальные нагрузки в 5-7 раз больше [8].

Комплекс негативных факторов, имеющих в сельском хозяйстве России, отражается на качестве зерна пшеницы. Этому способствовала и сложившаяся в последние годы тенденция к увеличению экспорта пшеницы, так как продается в основном зерно 4-5-го классов, а экспортные цены по классам достаточно близки, что стимулирует сельскохозяйственных производителей увеличивать валовые сборы зерна, а не улучшать его качество. Сказывается и отсутствие средств у сельскохозяйственных производителей, а также стимулов увеличивать закупки удобрений и средств защиты растений (применяли в 2013 г. 2,4 млн т удобрений, а в 2017 – 2,5 млн т).

При этом нельзя сказать, что проблемой качества не занимаются. Ею озабочены все уровни исполнительной и законодательной власти. Например, Президент РФ поручил правительству увеличить к 2024 г. сбор сильной и ценной пшеницы минимум до 32 млн т [9]. Положение таково, что при высоких урожаях пшеницы для хлебопеков трудно изыскать необходимые 18-19 млн т зерна 3-го класса и приходится выпекать хлеб из зерна 4-го и даже 5-го классов с добавлением улучшителей. Ситуация с качеством зерна показана в таблице 4. При практическом отсутствии сильной пшеницы 1-2-го классов, возросла доля зерна 4-5-го классов.

### 4. Распределение пшеницы по классам в ее валовом сборе, % [2, 10]

Класс качества	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.
1-й	0	0	0,004	0	0	0	0	0
2-й	0,10	0,08	0,04	0,001	0,07	0,04	0	0
3-й	26,90	37,00	49,77	38,75	34,40	36,00	16,90	20,60
4-й	51,10	37,00	30,17	37,73	42,57	44,06	59,00	41,90
5-й	21,90	26,00	20,09	23,52	22,96	19,00	24,20	31,08

Проанализируем ситуацию 2017 г. по Федеральным округам страны (табл. 5).

**5. Количество зерна мягкой пшеницы урожая 2017 г. по классам, % [11]**

Федеральный округ	Класс		
	3-й	4-й	5-й
Центральный	15,2	41,9	42,6
Приволжский	24,0	31,5	44,5
Южный	18,2	53,7	27,9
Северо-Кавказский	25,6	63,3	10,9
Уральский	20,2	25,6	49,3
Сибирский	60,5	28,3	11,3

В Центральном округе зерна 3-го класса собрано в Белгородской и Курской областях 3,6 и 6,6% соответственно. Отсутствует зерно 3-го класса в Московской, Ивановской, Ярославской и Тверской областях, причем в первых двух все зерно непродовольственное.

В Южном округе (Ростовская область и Краснодарский край) зерна 3-го класса выявлено по 15%, в Ставропольском крае - 25,9%.

Отличные результаты получены по твердой пшенице в Сибири (3-й класс): Омская область – 71,6%, Новосибирская область – 72,2%.

Факторы, определяющие урожайность и качество озимой пшеницы [12].

I. *Климатические*: температура; осадки; инсоляция; перезимовка посевов; время возобновления весенней вегетации.

II. *Агротехнические*: севооборот, предшественник; бобовые культуры и сидераты; обработка почвы; районированный сорт, качество посевного материала; срок посева; норма высева.

III. *Почвенные*: исходное плодородие; обеспеченность почвы питательными элементами; комплексное окультуривание поля; нейтрализация почвенной кислотности.

IV. *Агрехимические*: удобрения минеральные и органические, дозы и сроки их применения, соотношение N:P:K в удобрениях; микроудобрения, биопрепараты; рострегулирующие вещества; почвенно-растительная диагностика и подкормка азотом в период вегетации.

V. *Защитные мероприятия*: сорняки; болезни; вредители; полегание посевов.

VI. *Общие положения*: контроль физиологического состояния посевов; оптимальные сроки уборки, обеспеченность механизмами; доработка зерна, оптимальные условия хранения.

По оценкам экспертов указанные факторы характерны для всех зон возделывания пшеницы.

В заключение отметим, что при производстве зерна пшеницы и других зерновых культур действует множество факторов, снижающих урожайность и качество получаемой продукции.

На примере пяти различных зон и 11 регионов возделывания пшеницы показаны основные факторы рисков, снижающие урожайность и качество зерновых культур [13]. Несмотря на различие почвенно-климатических условий, зачастую резкое, анализируемые риски, которым подвергаются культуры зерновых, довольно однотипны для того, чтобы судить о них усредненно.

Факторы, от которых зависят снижение урожайности и ухудшение качества продукции зерновых культур:

1. Нарушение рекомендаций по лучшим предшественникам в зоне возделывания - снижается урожайность от 15 до 50%.

2. Применение нерайонированных сортов - снижается урожайность на 10-15%.

3. Нарушение технологии обработки почвы – от 5% до 22%.

4. Запоздывание со сроками посева на 10-14 сут – на 15-25% (мягкая пшеница).

5. Посев непротравленными семенами – на 20-30%.

6. Несоблюдение оптимальных доз удобрений – на 20-30% для озимых зерновых, на 20-35% для яровых.

7. Отсутствие защиты растений – на 30-40% при снижении качества.

8. Потери от сорняков достигают от 20 до 50%.

9. В Нечерноземной зоне запоздывание с уборкой при наступлении полной спелости пшеницы на 5 дней – на 2-5%, на 10 дней – на 4-8%.

10. Нарушение технологии уборки – на 25% (озимая пшеница, Ставропольский край) [14].

*Литература*

1. Сандухадзе Б.И., Журавлева Е.В., Кочетыгов Г.В. Озимая пшеница Нечерноземья в решении продовольственной безопасности Российской Федерации. - М., 2011. - 154 с.
2. Алтухов А.И. Совершенствование организационно-экономического механизма – необходимое условие увеличения производства высококачественного зерна пшеницы в стране // Научные основы производства высококачественного зерна пшеницы: науч. издание. - М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2018. - С. 5-40.
3. Полухин А.А. Повышать эффективность использования минеральных и органических удобрений в растениеводстве // АПК: Экономика, управление. - 2016. - № 9. - С. 82-85.
4. Милащенко Н.З., Завалин А.А., Трушкин С.В. Интенсификация технологий как средство реализации потенциала новых сортов пшеницы // Научные основы производства высококачественного зерна пшеницы: науч. издание. - М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2018. - С. 61-80.
5. Милащенко Н.З., Завалин А.А., Самойлов Л.Н. Освоение систем интенсивных технологий производства зерна пшеницы с научным сопровождением // Земледелие. - 2015. - № 7. - С. 8-10.
6. Ладонин В.Ф., Алиев А.М., Самойлов Л.Н. Агрэкологические проблемы комплексной химизации земледелия. - М.: ВИУА, 2000. - 87 с.
7. Журавлева Е.В. Достижения селекции в создании новых адаптивных сортов пшеницы для увеличения производства зерна высокого качества // Научные основы производства высококачественного зерна пшеницы: науч. издание. - М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2018. - С. 51-60.
8. Ломакин С.Г., Бердышев В.Е. Условия уборки зерна в Российской Федерации и обеспеченность сельскохозяйственных предприятий зерноуборочными комбайнами // Вестник Федерального государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования: Московский государственный агроинженерный университет им. В.П. Горячкина. - 2016. - № 4. - С. 11-15.
9. Михайловская М. Поручение по качеству пшеницы // Сельская жизнь. - 2018. - № 27. - С. 2.
10. Чуйков А. Пшеничная аномалия // Аргументы недели. - 2018. - № 13. - С. 3.
11. Королёва Ю.М. Предварительные результаты мониторинга качества зерна урожая 2017 г. // Хлебопродукты. - 2017. - № 11. - С. 4-9.
12. Кулинцев В.В., Годунова Е.И., Ерошенко Ф.В., Давидянц Э.С. Производство высококачественного зерна озимой пшеницы в Ставропольском крае // Научные основы производства высококачественного зерна пшеницы: науч. издание. - М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2018. - С. 327-338.
13. Технологические риски снижения урожая зерновых культур при страховой защите с государственной поддержкой / Под ред. Н.З. Милащенко, В.В. Щербакова. - М.: ООО Группа Компаний Агрия, 2016. - 348 с.

L.N. Samoylov, L.S. Chernova, S.V. Trushkin,  
Pryanishnikov Institute of Agrochemistry, Pryanishnikova ul. 31A, 127550 Moscow, Russia

The importance of wheat culture by many parameters and the distribution of fertilizers by the level of application by regions of Russia are shown. The technology of cultivation of grain crops of various types and their capabilities are described. The share of every variety and its influence on the yield and quality of wheat grain and the contribution of other factors to the formation of yield are highlighted. An assessment of both positive and negative processes affecting wheat yield and grain quality is given. The distribution of wheat by classes in its gross harvest for 2010–2017 is presented; a more detailed assessment is given for 2017 (for different Federal districts). The general negative patterns that reduce the yield and quality of wheat and other grain crops in the regions of Russia are given.

*Key words:* wheat, grain quality, means of intensification, grain production, nutrition optimization

УДК 504.3.054:630.385

## ВЛИЯНИЕ КАЛИЙНЫХ УДОБРЕНИЙ И ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ НА УРОЖАЙНОСТЬ КАРТОФЕЛЯ В МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Ю.И. Сухарев, д.т.н., РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, К. Кой, Е.А. Пивень, к.м.н.,  
А.В. Шуравилин, д.с.-х.н., Российский университет дружбы народов [vodoem@mail.ru](mailto:vodoem@mail.ru)

Исследования проводились в ООО «Агрико-Евразия» Воскресенского района Московской области в 2015-2017 гг. с целью обоснования адаптивной голландской технологии возделывания картофеля в зависимости от вносимых удобрений и сортовых особенностей. Изучены ростовые процессы картофеля, которые показали, что фазы развития наступали на 3-8 дней раньше по сравнению с традиционной технологией. Более раннее их наступление отмечалось в вариантах 10 сорта Аризона и 14 сорта Роко с применением голландской технологии и дополнительным к фону внесением сульфата калия в период посадки, где продолжительность вегетации от посадки до полной фазы увядания ботвы составляла, соответственно, 83 и 94 дней. Установлено, что максимальная площадь листьев растений картофеля сорта Аризона в период бутонизации (37,08 тыс. м<sup>2</sup>/га) была в варианте 10 с голландской технологией и дополнительным внесением к фону (N<sub>120</sub>P<sub>90</sub>K<sub>120</sub>) сульфата калия при посадке. В этом же варианте растения создали мощный фотосинтетический потенциал (ФПП=3,092 тыс. м<sup>2</sup>/га) и наивысший КПД фотосинтеза – 2,22%. Исследования показали, что наибольшая урожайность получена при выращивании картофеля сорта Аризона по голландской технологии с дополнительным внесением к фону (N<sub>120</sub>P<sub>90</sub>K<sub>120</sub>) сульфата калия в период посадки в дозе 60 кг д.в./га (вар. 10) и была больше на 7,65 т/га, или на 22,2% по сравнению с аналогичным вариантом (вар. 2) с традиционной технологией, а по сравнению с контролем (вар. 1) – на 14,95 т/га, или на 55%. Наиболее благоприятная структура фракционного состава по массе и числу клубней также отмечена в варианте 10, в котором масса картофеля составляла 1286 г при числе клубней 21,3 на куст. В целом, в дополнение к фону вносимых удобрений внесение калийных удобрений в период посадки и при подкормке заметно повышало урожайность картофеля и улучшало его структуру.

*Ключевые слова:* Московская область, серые лесные почвы, технология выращивания картофеля, дозы минеральных удобрений, урожайность.

DOI: 10.25680/S19948603.2018.105.05

В условиях Московской области урожайность картофеля значительно ниже реально возможного уровня, что связано с невысоким почвенным плодородием. При этом возникает необходимость внедрения прогрессивных технологий возделывания картофеля с учетом оптимизации внесения минеральных удобрений и использования районированных сортов. Для решения этой задачи были выполнены комплексные исследования по изучению голландской технологии, которая заметно отличается от традиционной, прежде всего, особенностями посадки картофеля, комплексом машин и совмещением ряда технологических операций. Возделывание районированных сортов картофеля по голландской технологии включает оптимизацию обработки почвы, системы удобрения с учетом биологических потребностей растений, что существенно влияет на урожайность культуры.

Был выполнен ряд исследований [1-3], в которых показано преимущество голландской технологии по срав-

нению с традиционной (промышленной). В некоторых работах [4-7] отмечено положительное влияние калийных удобрений на повышение урожайности картофеля при использовании высокоурожайных районированных сортов. Однако ряд важных вопросов по влиянию калийных удобрений на урожайность картофеля в зависимости от технологии его возделывания и использования районированных сортов остается неизученным.

Цель наших исследований - дать сравнительную оценку возделыванию картофеля по традиционной (промышленной) и голландской технологиям в зависимости от доз вносимых удобрений и сортовых особенностей.

**Методика.** Исследования проводили на землях ООО «Агрико-Евразия» Воскресенского района Московской области в 2015-2017 гг. Вегетационный период 2015 г. был умеренно тёплым, а по осадкам - близким к многолетним данным. Период вегетации 2016 г. был относительно тёплым и влажным, а 2017 г. – холодным и