Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

Департамент сельского хозяйства Орловской области

ФГБОУ ВПО «Орловский государственный аграрный университет»

***ЧТО НЕОБХОДИМО ЗНАТЬ О СОРТЕ, ЧТОБЫ СОЗДАТЬ ЭФФЕКТИВНОЕ ПРОИЗВОДСТВО?***

**(МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ)**

Орел - 2014

УДК 631.143: 631.526.32 (07)

Амелин, А.В.

**Что необходимо знать о сорте, чтобы создать эффективное производство?** Методические рекомендации**/**А.В. Амелин, Н.В. Парахин **–** Орел: ФГБОУ ВПО Орел ГАУ, 2014.- 31с.

**Рецензенты:**

**Каракотов С. Д.–** доктор хим. наук,член –корреспондент РАН, генеральный директор ЗАО «Щелково Агрохим».

**Наумкина Т.С.**  – доктор с.-х. наук, заместитель по науке директора ГНУ ВНИИ зернобобовых и крупяных культур.

*Методические рекомендации рассмотрены и утверждены на заседании методической комиссии факультета агробизнеса и экологии (протокол № 9 от 23.06. 2014 года) и рекомендованы к изданию на заседании научно-технического совета по растениеводству при правительстве Орловской области (протокол)*

В рекомендациях рассмотрены: факторы прогресса сельскохозяйственного производства; значение сорта в росте урожайности, повышении качества продукции, устойчивости к биотическим и абиотическим стрессовым факторам среды, экономической эффективности производства; основные недостатки современных сортов и критерии отбора наиболее перспективных из них для возделывания в Центрально-Черноземном регионе России.

УДК 631.143: 631.526.32 (07)

ФГБОУ ВПО ОрелГАУ, 2014

Оформление «Издательство Орел ГАУ», 2014

***ВВЕДЕНИЕ.*** При выборе стратегии развития сельскохозяйственного производства, товаропроизводитель часто стоит перед сложной диллемой: какому направлению отдать предпочтение, особенно когда проблем много, а финансовые и материальные средства их решения ограничены? И здесь нельзя ошибиться, так как в условиях рыночной экономики ценой вопроса может быть разорение предприятия.

Чтобы этого не случилось, необходимо знать, прежде всего, основные факторы развития сельскохозяйственного производства и их роль в экономическом росте, исходя из приоритетных направлений мирового развития и текущих потребностей внешнего и внутреннего рынка. При этом важно и понимать, в каком соотношении должны находиться эти движущие факторы прогресса и как этого достичь.

1. **ОСНОВНЫЕ ФАКТОРЫ ПРОГРЕССА СЕЛЬСКОГО**

**ХОЗЯЙСТВА**

Согласно результатов проведенного ретроспективного анализа, прогресс развития сельского хозяйства до середины XVIII века основывался, главным образом, на средневековое трехполье без использования бобовых. Но, выявленная в 1770-1780гг учеными Ж. Буссенго, Г. Гельригелем и М. Ворониным способность бобовых культур в симбиозе с микроорганизмами усваивать молекулярный азот, послужила основанием для введения их в севооборот и тем самым перейти в конце XVIII века к качественно новому способу улучшения почвенного плодородия, увеличив урожайность зерновых (пшеницы) с 0,7 до 1,5-1,7 т/га [рис.1].

В следующее столетие (с середины ХIХ века) рост урожайности зерна с 1,5 до 3,0т/га в основном был обусловлен химизацией земледелия, за счет разработанной в 1871году Ю. Либихом теории минерального питания растений и бурного развития производства минеральных удобрений, а также открытию месторождений нитратсодержащих минералов.

То есть, прогресс сельскохозяйственного производства на протяжении многих столетий (с XII по ХХ век) достигался преимущественно за счет улучшения системы земледелия, в которой сорт не был лимитирующим фактором роста продуктивности. Даже в 40-е годы ХХ века роль селекции в повышении урожайности оценивалась специалистами всего лишь 8…20%, тогда как удобрений и системы обработки почвы – 40…75%.

А вот в середине прошлого столетия доминирующим фактором прогресса растениеводства стала селекция, положившая начало очередному этапу «зеленой революции» в сельском хозяйстве [рис. 1].



**Рисунок 1 - Основные факторы прогресса в производстве зерна пшеницы за последние 230 лет.**

*1 - средневековое трехполье (без бобовых); 2 - введение бобовых в севооборот; 3 - минеральные удобрения (на фоне бобовых); 4 -создание сильных сортов, селекция на экстенсивный редукционный процесс; 5 - селекция на фотосинтетическую продуктивность интенсивного типа. Интенсификация биологической фиксации атмосферного азота (1-3 по Д.Н. Прянишникову, 1977; 4 – 5 - по А.Т. Мокроносову, 1988).*

Это стало возможным благодаря тому, что в результате многовекового искусственного отбора сорт приобрел целый комплекс ценных качеств, позволяющих производству и в настоящее время решать ряд весьма важных задач.

1. **ЗНАЧЕНИЕ СОРТА В ПОВЫШЕНИИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА**
   1. **Роль сорта в повышении урожайности.**

В результате тысячелетней работы по селекции растений продуктивность отдельных сельскохозяйственных культур увеличилась в 4-6 раз. К примеру, современные сорта озимой пшеницы при одних и тех же агротехнических и природно-климатических условиях способны формировать урожай зерна более 8,0 тонн на га, тогда как стародавние - в 2 раза меньше [рис. 2].

**Рисунок 2. - Урожайность сортов озимой пшеницы, сформированная на опытном поле Орел ГАУ при** **одинаковых погодных и агротехнических условиях.**

Аналогичные данные по озимой пшенице приводят и другие исследователи - Сандухадзе Б.И., Кочетыгова Г.В., Бугрова В.В., Рыбакова М.И. (2001).

По зернобобовым и крупяным культурам рост урожайности за счет сорта, хотя менее выражен, тем не менее и здесь прогресс селекции в последние годы стал достаточно заметным. Показано, что за период селекции от примитивных форм до лучших современных сортов урожайность семян в среднем выросла: у гороха с 1,20 до 4,55; кормовых бобов – с 0,95 до 4,43; гречихи – с 0,93 до 1,35т/га на га [рис. 3].

**Рисунок 3 - Рост урожайности семян в результате селекции зернобобовых и крупяных культур.**

Благодаря такому прогрессу селекции, вклад сорта в формирование урожая в условиях Центрально-Черноземного региона России в настоящее время стал превышать: у гороха 60% (Амелин А. В., 2001), у гречихи – 30% (Мартыненко Г. Е., 2010).

По сведениям А.А. Созинова (1988), в Западной Европе вклад селекции в полученное за 30 лет (1950…1980) удвоение урожайности составил: по озимой пшенице - 50…60%, яровой пшенице – 20, яровому ячменю – 58, кукурузе на зерно – 80%.

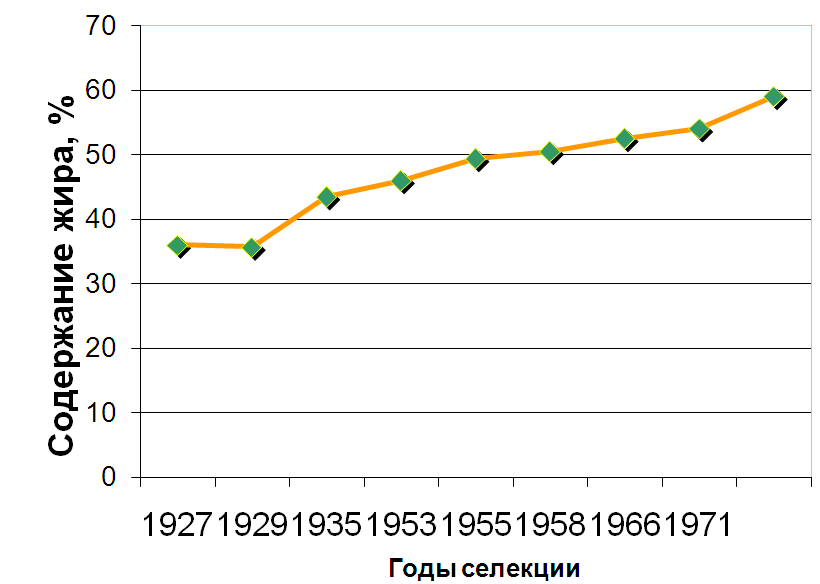
Во многом сопоставимые результаты достигнуты и в Краснодарском крае по селекции озимой и яровой пшеницы, ячменю, рису, кукурузе (Нечаев В.И., Алтухов А.И., Моисеев В.В.,2010).

Все это дает основание утверждать, что роль сорта в повышении урожайности и дальше будет возрастать, прежде всего, за счет создания генотипов с повышенными адаптивными способностями.

* 1. **Значение сорта в повышении потребительских качеств урожая.**

Сорт позволяет в ряде случаев существенно улучшить и качество сельскохозяйственной продукции. К примеру, за 225 летний период искусственного отбора содержание сахара в корнеплодах сахарной свеклы увеличилось с 7-9 до 19 – 20% и более, а содержание крахмала в клубнях современных сортов картофеля достигло уровня 22 – 24%, что в 3 с лишним раза больше по сравнению с первыми промышленными сортами.

Аналогичные результаты зафиксированы и в повышении жира в семенах сои, кукурузы, подсолнечника за счет создания новых сортов [рис. 4].



**Рисунок 4- Повышение содержания жира в семенах подсолнечника в результате селекции,** по данным ВНИИМК

**2.3. Сорт - уникальное средство решения проблемы устойчивости растений к отдельным болезням и вредителям**. К примеру, только путем создания панцирных сортов подсолнечника была предотвращена в прошлом столетии полная гибель этой культуры, вследствие массового распространения подсолнечной моли. В последние годы получены обнадеживающие результаты и по созданию сортов картофеля устойчивых к раку и повреждению колорадским жуком, а также хлопчатника - к вилту и т. д.

Создание и внедрение в производство устойчивых к заболеваниям и вредителям сортов является наиболее экономически выгодным и экологически безопасным методом контроля фитосанитарного состояния посевов.

**2.4. Сорт - основной фактор экономического роста сельскохозяйственного производства**. По расчетам специалистов, средняя прибыль, полученная в США за последние 30-50 лет от применения генетических методов и внедрения новых сортов пшеницы, кукурузы, сои, сорго и хлопчатника составляет около 1% в год, а вклад в общий урожай - более 50%.

То есть, сорт является уникальной агробиологической системой, целенаправленным изменением которой можно сейчас с наибольшей эффективностью решать многие проблемы, стоящие перед современным сельским хозяйством. Возделывание новых сортов и гибридов хотя и связано с определенным ростом дополнительных затрат, однако получаемая прибавка урожая позволяет не только компенсировать эти расходы, но, по нашим данным, почти в 3 раза увеличить чистый доход (табл.1).

**Таблица 1 - Экономическая эффективность возделывания старых и новых сортов озимой пшеницы в условиях Орловского района,** расчеты на 100 га.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Показатели** | **Миронов-ская 808** | **Московская 39** | **Галина** | **Немчинов-ская 24** |
|  | ***Старый сорт*** | ***Современные сорта*** | | |
| Прибавка урожайности, ц/га | - | 3,7 | 32,2 | 44,8 |
| Производственные затраты, тыс.руб. | 321,51 | 323,24 | 325,81 | 326,38 |
| Дополн. производств. затраты, тыс. руб. | - | 1,73 | 4,30 | 4,87 |
| Чистый доход, тыс. руб. | 524,71 | 603,68 | 1222,7 | 1496,93 |

***2.5***. **Сорт как фактор диверсификации растениеводства**

В настоящее время сорт стал играть важную роль и в решении проблемы диверсификации растениеводства, являясь источником получения белковых изолятов, многих пищевых добавок, лекарственных средств и компонентов парфюмерии, отдельных видов топлива и т. д. ***.***

***Из вышеизложенного следует, что*** ***для создания эффективного производства, специалисты должны активнее использовать новые селекционные достижения, и, прежде всего, отечественные***.

Это обусловлено тем, что по урожайным и технологичным свойствам они не только не уступают зарубежным сортам, а в ряде случаев даже существенно их превосходят (табл. 2,3,4).

**Таблица 2 – Характеристика отечественных и зарубежных сортов гороха посевного по результатам испытания на Володарском сортоучастке Орловской области, среднее за 2011-2013гг.**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование  сорта | Урожай-ность, т/га | Отклоне-ние урожайно-сти от стандарта | Устойчи-вость к полега-нию,балл. | Продолжи-тельность вегетационного периода, дней |
| Сорта отечественной селекции | | | | |
| Фараон (ГНУ ВНИИ зернобобовых и крупяных культур) | 18,1 | стандарт | 4 | 69 |
| Девиз (ОАО НПФ «Белселект», г. Белгород) | 18,3 | + 0,2 | 4 | 69 |
| Дударь (ГНУ НИИСХ ЦЧП им. Докучаева, Воронежская обл.) | 16,4 | - 1,7 | 3,5 | 69 |
| Альянс (ГНУ Донской зональный НИИСХ, Ростовская область) | 20,3 | +2,2 | 2,5 | 71 |
| Сорта зарубежной селекции | | | | |
| Мадонна (Германия) | 15,5 | - 2,6 | 4 | 69 |
| Стабил (Австрия) | 16,3 | - 1,8 | 4 | 70 |
| ЭСО (Австрия) | 18,4 | + 0,3 | 4 | 69 |
| Болдор (Франция) | 16,2 | - 1,9 | 4 | 68 |
| Эффективный (Институт растениеводства им. Юрьева) | 16,7 | - 1,4 | 3,5 | 67 |

**Таблица 3 – Характеристика отечественных и зарубежных сортов ячменя ярового по результатам испытания на Володарском сортоучастке Орловской области, среднее за 2011-2013гг.**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование сорта | Урожай-ность, т/га | Отклонение урожайности от стандарта | Устойчивость к полеганию, балл. | Продолжительность вегетационного периода, дней |
| Сорта отечественной селекции | | | | |
| Ля Балтика (ЗАО «Медфарм- СВ», г. Москва) | 37,3 | + 2,0 | 5 | 71 |
| Пионер (ЗАО «Медфарм- СВ», г. Москва) | 38,1 | + 2,8 | 5 | 71 |
| Рамблер (Тучин С.С., Московская область) | 37,2 | + 0,8 | 5 | 73 |
| Сорта зарубежной селекции | | | | |
| Атоман (РНИУП Институт земледелия и селекции- Беларусь) | 35,3 | стандарт | 5 | 76 |
| Гонар (РНИУП Институт земледелия и селекции- Беларусь) | 31,5 | - 3,8 | 5 | 74 |
| Аннабель (Германия) | 30,9 | - 4,4 | 5 | 75 |
| Беатрис (Германия) | 33,9 | - 1,4 | 5 | 73 |
| Грейс (Германия) | 32,6 | - 3,7 | 5 | 74 |
| Ксанаду (Германия) | 31,0 | - 4,3 | 5 | 72 |
| Посада  (Германия) | 36,0 | +0,7 | 5 | 73 |
| Урса(Германия) | 31,2 | - 4,1 | 5 | 75 |
| Жозефин (Франция) | 31,1 | - 4,2 | 5 | 74 |
| Травелер  (Франция) | 30,3 | - 5,0 | 5 | 74 |
| Эксплоер (Франция) | 34,6 | - 0,7 | 5 | 72 |
| Кангу(Голландия) | 36,4 | +1,1 | 5 | 73 |

**Таблица 4- Характеристика отечественных и зарубежных сортов яровой мягкой пшеницы по результатам испытания на Володарском сортоучастке Орловской области, среднее за 2011-2013гг.**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование сорта | Урожай-ность, т/га | Отклонение урожайности от стандарта | Устойчивость к полеганию, балл. | Продолжительность вегетационного периода, дней |
| Сорта отечественной селекции | | | | |
| КВС Аквилон (ООО «КВС РУС», г. Москва) | 25,9 | + 2,8 | 5 | 78 |
| Крестьянка (ГНУ НИИСХ ЦЧП им. Докучаева, Воронежская обл.) | 23,0 | - 0,1 | 4 | 75 |
| Курская 2038 (Курский НИИ агропромышленного производства) | 22,5 | - 0,6 | 5 | 75 |
| Экада 109 (Василова Н.З., г. Казань) | 24,2 | + 1,1 | 4 | 76 |
| Любава (ГНУ Московский НИИСХ «Немчиновка») | 24,2 | + 0,8 | 5 | 74 |
| Мерцана (ГНУ Тамбовский НИИСХ) | 31,1 | + 6,1 | 4,5 | 79 |
| Сорта зарубежной селекции | | | | |
| Дарья РНИУП Институт земледелия и селекции- Беларусь) | 23,1 | стандарт | 5 | 75 |
| Гранни (Австрия) | 23,4 | +0,3 | 5 | 73 |
| Сеансе (Франция) | 27,6 | + 2,6 | 5 | 73 |

К тому же их использование не будет так обременительно для производства, по сравнению с зарубежными сортами, приобретение которых может привести к большим правовым и экономическим издержкам при их возделывании и размножении, в связи со вступлением страны во Всемирную Торговую Организацию.

***При этом необходимо возделывать по основным культурам не один, а два и более современных сортов местного происхождения, которые лучше адаптированы к конкретным условиям.***

По сообщению Буденхагена (Вuddenhagen, 1983), фермеры Бразилии еще в начале XX века получали зерна пшеницы около 7-10 ц/га, возделывая местные сорта на кислых почвах без известкования и применения минеральных удобрений. Попытки же использования в этих условиях высокоурожайных мексиканских сортов оказались неудачными. Такая же по характеру ситуация произошла и с выведенными в штате Калифорния сортами сахарной свеклы и хлопчатника, которые оказались более устойчивыми к окисляющему загрязнению воздуха, чем сорта этих же культур, но созданные для выращивания в штатах с меньшим загрязнением.

При использовании двух и более сортов мы не только получаем наибольшую урожайность, но и стабилизируем производство, так как в одних условиях наиболее продуктивным является один сорт, в других – другой, на что красноречиво указывают эмпирический опыт производства, результаты научных исследований и Государственного сортоиспытания [рис. 5,6].

**Рисунок 5 – Урожайность новых сортов ярового ячменя в разные годы сортоиспытания в Орловской области (по данным сортоучастка «Володарский», 2011-2013гг).**

**Рисунок 6 – Урожайность новых сортов озимой пшеницы в разные годы сортоиспытания в Орловской области (по данным сортоучастка «Володарский», 2011-2013гг).**

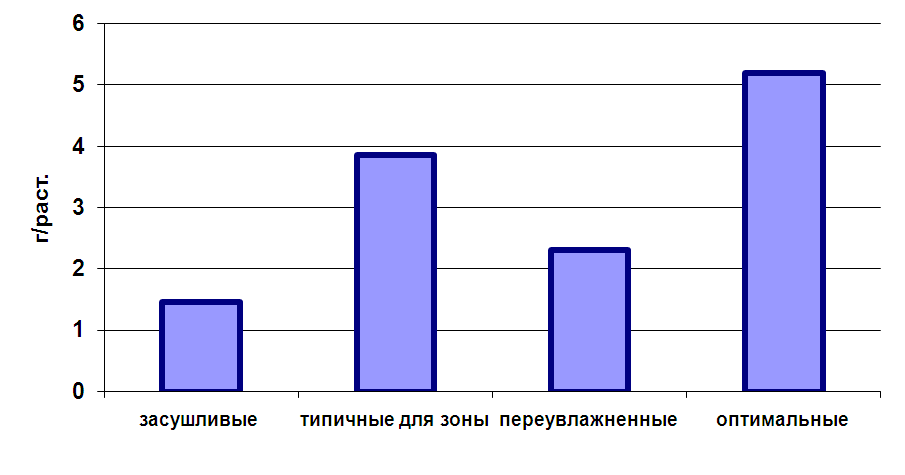
***Отмечая значение сорта для современного производства, следует заметить, что их использование часто сопряжено и с проявлением определенных недостатков.***

1. **НАИБОЛЕЕ ЗНАЧИМЫЕ НЕДОСТАТКИ СОВРЕМЕННЫХ СОРТОВ.**

**3.1. Низкая устойчивость к абиотическим и биотическим факторам среды.**

Современные сорта сельскохозяйственных культур формируют высокий урожай, как правило, в благоприятных погодных и агротехнологических условиях возделывания и резко его снижают при их ухудшении [рис. 7].

**Рисунок 7 - Уровень семенной продуктивности сортовых посевов гороха в разные по увлажнению годы.**



Кроме того, они значительно в большей степени поражаются болезнями и повреждаются вредителями, чем стародавние сорта и примитивные формы (табл. 5).

**Таблица 5 - Устойчивость растений к вредителям и болезням   
 у сортообразцов гороха разных периодов селекции**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Количество, шт./растение | | Степень поражения семян, % | | Пораженные растения корневыми гнилями, % | |
| укусов листочков долгоносиками | особей тли | брухусом | бактерио-зом | в полевом опыте | в лабораторном опыте |
| Примитивные формы | | | | | |
| 228 | 10 | 18 | 6 | 43 | 39 |
| Стародавние сорта (1930 – 1940 годы) | | | | | |
| 253 | 9 | 40 | 35 | 46 | 84 |
| Современные сорта листочкового типа | | | | | |
| 289 | 18 | 34 | 44 | 80 | 85 |

При низкой культуре земледелия это приводит к недополучению производством огромной прибыли, особенно если речь идет о продовольственном зерне. Так, в 1970 году в США из-за массового поражения сортовых посевов кукурузы гельминтоспориозом урожайность культуры была снижена на 50%, а ущерб составил 1 млрд. долларов (Ullstrup, 1972).

По данным профессора Лысенко Н.Н. (2003), суммарные потенциальные потери урожая от болезней, вредителей и сорняков могут достигать в Орловской области один миллион тонн, что составляет в денежном эквиваленте около 1,5 млрд. руб.

**3.2. Неудовлетворительное качество формируемой продукции.**

В результате селекции рост урожайности у многих зерновых и зернобобовых культур сопровождается ухудшением потребительских качеств зерна и семян (Молчан И.М., Ильина Л.Г., Кубарев П.И., 1996 Ильина Л.Г., 1970; Канайкин В.Р., 1972; Чернышева Н.Ф., 1984).

По нашим экспериментальным данным, за период селекции гороха от примитивных форм до современных сортов содержание белка в семенах гороха снизилось в среднем на 2,8% (табл.6).

**Таблица 6 - Содержание белка (%) в семенах сортообразцов гороха разных периодов селекции**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Примитывные формы | Стародавние сорта  (1930 – 1940 гг) | Современные сорта  (1980 – 1995) |
| 26,6 | 26,7 | 23,8 |

Подобное положение в селекции этой и других сельскохозяйственных культур может быть объяснено существующей отрицательной корреляционной зависимостью между урожайностью и некоторыми показателями качества зерна. Коэффициенты корреляции между массой зерна на единицу площади, содержанием клейковины и белка в среднем по 60 обследованным нами сортов озимой пшеницы экологического сортоиспытания на Шатиловской СХОС в 2012- 2013гг. составили r= - 0.25 и r= - 0.4, соответственно. Такие сорта, как Крастал, Бирюза, Калач, Жемчужина Поволжья формировали хотя и высокий урожай (около 6,0 т/га), но низкого качества – зерно соответствовало лишь 3 – 4 классу (клейковина – 21,6 - 23,3%, белок –12,4- 12,9%). В результате в Орловской области в 2009-2011 г.г. зерна пшеницы 3 класса было получено всего 18-34,2% от всего объема заготовленного зерна, а остальная часть относилась лишь к 4 и 5 классам.

*На величину и качество формируемого урожая существенно влияют и экзогенные факторы, к примеру, полегаемость посева, что следует учитывать при выборе сорта для производства.*

**3.3. Полегаемость посевов.**

Посевы современных сортов сельскохозяйственных культур полегают, прежде всего, из-за несоблюдения сортовой агротехники и периодически возникающих экстремальных метеоусловий (обильные дожди, град, сильные ветры и т.д.). Вследствие этого недобор урожая может достигать 75 и более процентов, а показатели посевных и потребительских качеств семян снижаются настолько, что полученный урожай используют только на фуражные цели

Полегание крайне негативно сказывается на фотосинтетический и продукционный процессы растений. В модельных полевых опытах с подвязыванием растений на 10м2 нами было установлено, что по причине раннего (до бутонизации) и сильного полегания у растений гороха достоверно снижались: листовая поверхность - в среднем на 23%; удельная поверхностная плотность листовых пластинок - на 10%, фотовосстановительная активность хлоропластов - на 14%, сухая масса надземных органов - на 24%, семенная продуктивность - на 38...74%, в зависимости от погодных условий вегетации (табл. 8).

**Таблица 8 - Влияние полегания посева на фотосинтетический и продукционный процессы растений гороха в условиях умеренного увлажнения.**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Показатели фотосинтетического и продукционного процессов | Ранополегающие сорта,  фаза 7-8 листья | | Позднополегающие сорта, зеленая спелость нижних бобов | |
| состояние растений | | | |
| интактные | подвязанные | интактные | подвязанные |
| Освещенность средних листьев, тыс. лк. | 0,9 | 5,0 | 19,8 | 28,6 |
| Площадь листьев, см2/растение | 452 | 535 | 295 | 310 |
| Фотовосстановительная активность хлоропластов, К4Fe(CN)6/ моль Хл. в мин. | 6,69 | 7,58 | 8,53 | 9,36 |
| Количество желтых листьев, шт/раст. | 13,7 | 8,5 | 10,7 | 7,2 |
| Число: бобов,  семян | 7,9  21,4 | 8,1  23,8 | 3,6  11,9 | 4,0  13,2 |
| Масса 1000 семян, г | 134 | 148 | 189 | 215 |
| Урожайность семян с 10м2,, кг | 2,61 | 6,13 | 4,94 | 6,22 |

Поэтому, полегаемость следует рассматривать не только как агротехнологическую, но и как физиологическую проблему, решение которой требует комплексного подхода. *В частности, для повышения устойчивости к полеганию сорта, необходимо строго соблюдать следующие правила: не загущать посевы, не вносить избыточное количество азотных удобрений, а в условиях обильного увлажнения применять рострегулирующие вещества – ретарданты.*

**3.4. Низкая азотфиксирующая способность бобовых растений у современных сортов в условиях производства.**

Показано, что современные сорта бобовых культур в условиях производства реализуют свой симбиотический потенциал всего на 30-50%(Парахин Н.В., Петрова С. Н., 2007), а в результате селекции у многих из них азотассимилирующая способность растений не улучшается (Амелин А.В., 1998) или вовсе отмечается ее потеря (Тихонович И.А., Проворов Н.А. , 1998).

**3.5. Низкий энергетический потенциал растений.**

По нашим данным, совокупная способность хлорофиллосодержащих органов растений улавливать кванты света и превращать их энергию в макроэнергетические и восстановительные соединения, в результате селекции существенно не меняется. На примере гороха экспериментально доказано, что у примитивных форм культуры фотовосстановительный потенциал растений ничуть не меньше, чем у лучших современных сортов (рис. 8).

Низкий энергетический потенциал растений является одной из главных причин того, что в процессе селекции не удается одновременно обеспечить рост урожайности, высокое качество продукции, устойчивость к болезням, вредителям и экстремальным факторам погоды.

Изменение данной ситуации во многом будет связано с внедрением в селекционный процесс наукоемких технологий, в частности, новых физиолого-биохимических методов и достижений генной инженерии по целенаправленной реконструкции фотосинтетической и адаптивной системы генотипов, на что потребуется продолжительное время.

***Поэтому, из большого многообразия сортов, предлагаемых в настоящее время Госкоммисией для производства, весьма важно научиться отбирать те из них, которые способны обеспечить наибольшую эффективность производства.***

1. **ОСНОВНЫЕ КРИТЕРИИ ОТБОРА СОРТА В ОБЕСПЕЧЕНИИ ЭФФЕКТИВНОГО ПРОИЗВОДСТВА В ЦЕНТРАЛЬНО-ЧЕРНОЗЕМНОМ РЕГИОНЕ РОССИИ.**

При подборе сорта для производства необходимо учитывать, прежде всего:биологические особенности растений и природно-климатические условия зоны их возделывания; потенциальную и экономически обоснованную максимальную урожайность сорта в регионе (хозяйстве); продолжительность вегетационного периода и отдельных межфазных периодов развития растений для зоны возделывания; устойчивость к полеганию; устойчивость к экстремальным абиотическим и биотическим факторам среды.

***4.1.* Биологические особенности растений и природно-климатические условия зоны их произрастания.**

Ареал распространения и успех возделывания любой культуры и сорта в значительной степени определяются их биологическими особенностями и природно-климатическими условиями зоны.

Центрально-Чернозёмный регион России по условиям увлажнения считается умеренно влажным. В силу этого, здесь имеются хорошие условия для формирования высокой продуктивности мезофитными растениями. Однако, наличие в отдельные годы засушливой погоды, негативно влияющей на растения во время вегетации, уменьшает возможности получения в данном регионе стабильной урожайности (Монов А.И., Аверин И.Г., Погожев В.П., 1978).

***Следовательно, при отборе новых сортов для обеспечения эффективного производства в данной зоне необходимо учитывать их устойчивость к засушливым условиям произрастания.***

Центральные области России, куда входит и Орловская область, расположены с севера на юг в основном между 52° и 70° северной широты. Климат здесь умеренно и средне континентальный, лето теплое. Период вегетации наиболее продолжительный – 130…155 дней. По данным Р.А.Мамонтовой (1986), продолжительность светового дня в пределах 60…65°СШ составляет 18…22, а на юге зоны – 15…16 часов, что, как известно, благоприятствует хорошему развитию длиннодневных растений.

Суммарная радиация с севера на юг растет от 65,0 до 86 ккал/см2, а физиологически активная радиация (ФАР) – от 29 до 36,0 ккал/см2. В годовом ходе максимум значений суммарной и фотосинтетически активной радиации приходится на июнь. Отмечается, что валовый выход растениеводческой продукции или урожая групп культур в этой зоне существенно зависит от продолжительности солнечного сияния за июнь-июль - r=+0,35 (Пасечнюк Л.Е., Михайлова З.И., Хромова Л.И., 1986).

При изучении факторов среды была установлена прямолинейная зависимость между урожайностью групп культур и с сумами температур воздуха. В данной зоне получено ряд значимых коэффициентов корреляции урожайности с осадками за май-июнь и с суммой среднесуточных температур за период с t>5°С (Пасечнюк Л.Е., Михайлова З.И., Хромова Л.И., 1986).

Среднесуточная температура воздуха в Центральном и Центрально-Чернозёмном регионах России за вегетационный период, начиная с мая, повышается с 12,9°С и достигает максимума в июле - 18,9°С, снижаясь затем в августе до 17,5°С (по многолетним данным АГМС г.Орла). При этом сумма активных температур (>=10°С) для реализации потенциальной продуктивности растений достигает необходимой величины для раннеспелых сортов – во II декаде (1262°С), среднеспелых – в III декаде июля (1465°С), а для позднеспелых – в I декаде августа (1646°С). Сопоставляя эти данные с требовательностью растений к теплу, можно заключить, что температурный фактор в Центральных областях России в целом не является причиной низкой продуктивности возделываемых сортов у таких широко распространенных культур, как пшеница, рожь, ячмень, овес, горох, кормовые бобы. В то же время для сортов гречихи, сои, фасоли, чечевицы обыкновенной, подсолнечника и кукурузы на зерно невысокая температура в западном регионе области может существенно сдерживать рост растений у этих теплолюбивых культур, особенно на начальных этапах их развития.

Степень реализации потенциальной продуктивности значительным образом корректируется и уровнем плодородия почв. Наиболее высокие урожаи получают на черноземах или окультуренных разновидностях других почв. Благоприятствуют этому близкие к нейтральным среднесвязанные суглинки, хорошо обеспеченные влагой и воздухом, богатые гумусом, известью, фосфором, калием, бором, медью, молибденом и железом. Тяжелые, слишком плотные и кислые почвы способствуют поверхностному расположению корневой системы, подавлению деятельности клубеньковых бактерий.

Во многих центральных областях России в основном преобладают серые лесные почвы и подзолистые черноземы, залегающие на лессовидных суглинках. Здесь могут встречаться как богатые гумусом, так и бедные почвы. Во многих случаях почвы этой зоны тяжелые, с высокой кислотностью и низким содержанием доступного фосфора и калия.

***Эти данные указывают на то, что плодородие и кислотность почв в данной зоне могут быть одними из лимитирующих факторов высокой продуктивности сортов у таких культур как пшеница, ячмень, горох, соя.***

Таким образом, природно-климатические ресурсы Центрального и Центрально-Чернозёмного регионов России в целом позволяют растениям многих сельскохозяйственных культур наиболее полно раскрывать биологический потенциал. Причиной низкой продуктивности в основном могут быть: дефицит влаги в мае-июне, низкая ФАР и высокая влажность в конце июля начале августа, низкое плодородие и высокая кислотность почв. Погодные условия июня и первых двух декад июля способствуют наибольшей реализации продукционного потенциала растений.

Для эффективного использования биоклиматических ресурсов региона необходимо, прежде всего, правильно подобрать сорта по продолжительности вегетационного и межфазных периодов развития.

* 1. **Продолжительность вегетационного периода**

Важнейшим условием достижения сортом запланированного урожая определенного качества является прохождение растениями периодов развития в наиболее благоприятных погодно-климатических условиях.

***Исходя из этого, в Центральном и Центрально-Чернозёмном регионах России преимущества в формировании высокого и качественного урожая имеют те сорта, у которых образование и развитие генеративных органов будет проходить в июне и первой половине июля, когда наступают самые длинные световые дни с максимальным приходом ФАР, оптимальной обеспеченностью влагой.*** В частности, важно, чтобы цветение у этих сортов приходилось на 5...15 июня, период налива семян - 15 июня - 20 июля, а вегетационный цикл заканчивался в конце июля или начале августа (рис. 9). Оптимальной продолжительностью вегетационного периода сорта в данном регионе следует считать: у яровой пшеницы - 73-78 дней, ячменя ярового- 69-74 дней, овса ярового – 68-73 дней, гречихи *–*76-81дней, сои – 95-100 дней, гороха листочкового на зерно –70-75 дней, гороха усатого на зерно – 73-78 дней, гороха на кормовые цели –75-80 дней, кормовых бобов зернофуражных – 80-85 дней, кормовых бобов укосного типа – 85–90 дней, чечевицы обыкновенной-72-75дней.  **Рисунок 8 – Агроклиматические условия во время роста и развития растений у разных сельскохозяйственных культур Орловской области**

Возделывание сортов с такой структурой и продолжительностью вегетационного периода, согласно результатам исследований, обеспечит в природно-климатических условиях данной зоны максимальную реализацию потенциала продукционного процесса растений на формирование конечного урожая.

*Однако встает вопрос, к какому уровню продуктивности необходимо в данном случае стремиться?*

**4.3. Потенциальная, максимально возможная и экономически обоснованная урожайность сорта.**

Величина урожайности определяется видовыми и генотипическими особенностями растений, с одной стороны, и условиями их произрастания – с другой. Поэтому, по уровню урожайности культуры можно судить об эффективности и селекции, и технологии, и сельскохозяйственного производства в целом. Для этого следует различать урожай потенциальный, максимально возможный и фактический в производстве (Сепп Ю.В., Тооминг Х.Г., 1982).

Потенциальный или биологически предельный урожай – это количество продукции, которое можно получить в условиях, приближенных к идеальным, при максимальной реализации продуктивных возможностей культуры. Практический интерес этого вопроса для производителя заключается в знании скрытых резервов культуры и в определении способов и приемов наиболее полного и рационального их использования.

Различными методами установлено, что генетический потенциал продуктивности у современных сортов зерновых и зернобобовых и крупяных культур достаточно высокий и может обеспечить получение зерна пшеницы 20,0…30,0 т на гектар (Минеев В.Г., Ниловская Н.Т., 1981), гороха посевного – 10,1- 10,2 т/га, сои – 7,0 - 9,0т/га, гречихи – 7,0 - 7,5т/га (Амелин А.В.,2001; Панарина В.И., 2011; Кузнецов И.И.,2012; Фесенко А.Н., 2010, 2012).

Однако, получение такой урожайности в реальных производственных условиях представляется проблематичной задачей, хотя бы по той причине, что многие природно-климатические факторы не контролируются человеком, к примеру ФАР, температура, количество осадков.

Поэтому, в условиях каждой природно-экономической зоны и конкретного сельхозпроизводства необходимо ориентироваться на свой уровень продуктивности, исходя из биоклиматического потенциала и достигнутого прогресса земледелия.

По нашим расчетам, проведенным по методическим указаниям Каюмова (1982), биоклиматические ресурсы Орловской области способны без учета агротехнологических факторов потенциально обеспечить получение зерна озимой ржи, пшеницы, ячменя, гречихи и гороха от 3,01 до 4,84 т/га в западной, 3,23 - 5,17т/га – центральной и 3,38 - 5,28 т/га - в юго-восточной природно-экономической зонах при КПД использования ФАР в размере 3%. Хозяйственная часть урожайности картофеля составляет в среднем по всем зонам 26,75т/га, сахарной свеклы – 51,10 и многолетних трав - 8,07 т/га (табл.9).

**Таблица 9– Максимальная урожайность сельскохозяйственных культур по зонам Орловской области, обеспечиваемая почвенно-климатическими ресурсами при КПД использования ФАР в 3%.**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Природно-экономичес-кая зона | Наименование культуры | | | | | | | |
| озимая рожь | озимая пшеница | ячме-нь яровой | го-рох | гречи  ха | карто-фель | сахарная свекла | многолетние травы |
| Западная | 4,72 | 4,84 | 4,74 | 4,42 | 3,01 | 27,62 | 51,37 | 8,14 |
| Центральная | 4,82 | 5,17 | 4,99 | 4,74 | 3,23 | 27,08 | 53,98 | 8,14 |
| Юго-восточная | 5,16 | 5,28 | 5,28 | 5,06 | 3,38 | 25,55 | 47,95 | 7,93 |
| ***среднее*** | ***4,90*** | ***5,10*** | ***5,06*** | ***4,74*** | ***3,21*** | ***26,75*** | ***51,10*** | ***8,07*** |

Использовать эффективно биоклиматические ресурсы в получении урожайности и такого уровня также не просто. Продукционный процесс – наиболее сложная и интегрированная функция зеленых растений, в основе которой лежат генетически детерминированные процессы роста, морфогенеза, генеративного развития и старения. Энергетическое и субстратное их обеспечение определяется фотосинтезом и дыханием, транспортом и распределением продуктов первичного и вторичного биосинтезов. Естественно, управлять таким процессом весьма сложно, учитывая к тому же сильное воздействие на него окружающей среды. Поэтому неслучайно, КПД использования ФАР посевами сельскохозяйственный культур составляет пока 0,5-1,8%, а фактический их урожай достигает всего 10…20%, в лучшем случае 30…40% от максимально возможного. В тоже время, по мнению ученых, оптимум эксплуатации сорта находится в пределах 60…70% потенциальной мощности, а 30…40% его номинала должно оставаться в резерве для наращивания урожайности в благоприятных условиях произрастания (Неттевич Э.Д., 1986, 2001). Исходя из этого, урожайность от 5,0 до 8,0т/га следует считать наиболее обоснованной для зерновых, крупяных и зернобобовых культур в регионе, к чему следует стремиться при возделывании современных сортов, создавая для этого соответствующие агротехнологические условия в производстве: внесение удобрений, осуществление защиты растений и т.д.. (Каракотов С.Д., 2012).

Об этом свидетельствуют и экономические расчеты специалистов. По данным Б. И. Сандухадзе с сотрудниками,сорта озимой пшеницы такие, как Немчиновская 24, на высоком аграфоне обеспечивают сбор зерна до 12т на га, но экономически наиболее эффективным является получение всего 7-8 тонн.

* 1. **Качество урожая**

Весьма важно добиваться получение не только высокого, но и качественного урожая, так как этот показатель является важнейшей экономической составляющей, тесно связанной с потребительской стоимостью, себестоимостью, рентабельностью, конкурентоспособностью и агроэкологической производительностью территории. От качества зерна, поставляемого на рынок, существенно зависит и величина прибыли сельскохозяйственных предприятий, потому-что нестандартная и некачественная продукция реализуется по более низким ценам.

С повышением урожайности хотя и падает качество зерна, однако эта связь не имеет линейного характера. По нашим данным, есть сорта, которые формируют и высокий, и качественный урожай. К примеру, бесспорным лидером озимой пшеницы многие годы остается сорт Московская 39 (белок - 14,8%, клейковина - 27,3%). Среди более новых сортов культуры высоким качеством зерна отличаются: Московская 40 (белок 14,5%, клейковина- 26,2%), Немчиновская 17 (белок - 14,0%, клейковина - 23,9%), Спартак (белок -14,6%, клейковина – 26%), Аскет (белок – 14,4%, клейковина – 27,7%), Изюминка (белок- 14,4%, белок – 27,2%), Льговская 8 (белок – 14,5%, клейковина – 25,0%), Орловская 241 (белок – 13,7%, клейковина – 24,4%,), Созвездие (белок – 13,7%, клейковина-25,1%, Доминанта (белок-14,7%, клейковина –27,6%), Корочанка (белок – 13,6%, клейковина – 24,3%).

У других сельскохозяйственных культур большой интерес для производства представляют:

*горох* - посевной мелкосемянный сорт Мультик, пелюшковый усатый сорт Алла (содержание сырого протеина 23,9%); пелюшковый листочковый сорт Зарянка (содержание сырого протеина 25,1%);

*соя* – Свапа (содержание белка 40,9%, жира- 20,6%), Ланцетная (содержание белка 41,1%, жира- 21,1%), Окская (содержание белка 43,7%, жира- 18,2%), Магева (содержание белка 42,9%, жира- 18,5%);

*кормовые бобы* - Стрелецкие, Мария (содержание белка-25-27%).

* 1. **Характер роста и развития** **растений** **у перспективного сорта**:

*а) активный начальный рост - интенсивное нарастание листовой поверхности и сухой массы надземных органов;*

*б) высокая интенсивность и синхронность развития генеративных органов;*

*в) ограниченный рост вегетативных органов в период налива семян.*

Эти показатели роста и развития, независимо от морфотипа и целевого использования сорта, являются одними из определяющих повышения эффективности фотосинтеза в продукционном процессе растений в целом и в достижении более высокого уровня семенной продуктивности, в частности.

Поэтому, наличие их у сорта будет служить необходимым условием достижения запланированного урожая. В связи с этим представляется обоснованным отбирать для производства сорта с физиологически ограниченным или детерминантным типом развития. Это позволит максимально использовать потенциал продукционного процесса на формирующиеся семена.

Причем, в регионах с засушливым климатом и низкой культурой земледелия наиболее предпочтительны сорта с физиологически ограниченным ростом вегетативных органов в период налива семян, тогда как в благоприятных погодных и агротехнических условиях произрастания - сорта с генетически детерминированным типом развития стебля.

* 1. **Устойчивость к полеганию**

Успехи селекции сельскохозяйственных культур на устойчивость к полеганию во многом связаны с выведением короткостебельных сортов. Это объясняется тем, что в сравнении с интенсивнорастущими длинностебельными генотипами стебель их растений отличается большей шириной кольца механических тканей (Пухальский А.В., Борисова Н.И., Щербина И.Л., 1978), более укороченными и прочными междоузлиями (Кунакбаев С.А., 1977; Нефедов А.В., Пыльнев В.В., 1982), повышенной озоленностью и содержанием кремния, окиси калия, целлюлозы, лигнина, пектиновых веществ (Линев А.Ф., 1977; Алешин Е.П., Воробьев Н.В., Скаженник М.А., 1995).

По результатам исследований В.А. Кумакова (1990), с уменьшением длины стебля у сортов яровой пшеницы увеличивается число и размер крупных сосудисто-волокнистых пучков, что способствует закладке и формированию более крупного и озерненного колоса и, в конечном счете, ведет к увеличению продуктивности и Кхоз. А по сообщениям других исследователей (Пухальский А.В., Борисова Н.И., Щербина И.П., 1978), морфоанатомическая структура у короткостебельных сортов зерновых в меньшей степени подвержена изменению под действием погодных факторов.

Аналогичные характеристики приводятся и по короткостебельным формам гороха (Бондарь А.М., 1984; Князькова С.Р., 1987).

Однако, стремиться возделывать сорта с чрезмерно коротким стеблем не следует, так как это может негативно повлиять на формирование конечного урожая. У форм с очень коротким стеблем – менее 50см (карлики) снижаются потенциальные возможности фотосинтетической системы, что отрицательно сказывается на величине и качестве урожая, особенно в засушливые годы, к тому же ухудшаются и технологические свойства посева. Поэтому, в каждой природно-климатической зоне должен быть определен свой оптимальный размер высоты растений у перспективного сорта.

Для областей Центрального региона России оптимальной является длина стебля у сортов: озимой пшеницы - 95-115см; гречихи - 65-75см, гороха зернового листочкового типа - от 60 до 90; гороха зернового усатого типа – 70-90см, гороха кормового использования – 80-100см, сои – 85-90см; кормовых бобов зернофуражных - 65-75см, кормовых бобов укоснокормовых –75-80см, чечевицы обыкновенной – 40 - 45см.

Отбирать сорта для производства с большей длинной стебля не рекомендуется, так как они могут оказаться не только менее устойчивыми к полеганию, но и менее эффективными по использованию ассимилянтов на образование полезно-хозяйственных органов.

* 1. **Фотосинтетическая деятельность растений**

Необходимость учета показателей фотосинтетической деятельности сортов обусловлена тем, что за счет этого процесса создается до 95% сухого вещества урожаев. Показано, что если КПД использования ФАР сельскохозяйственными культурами увеличить с 0,5…1 до 4…5%, то их урожайность можно довести до 10,0…15,0 т/га, то есть приблизить ее к максимально возможному (Насыров Ю.С.. 1979).

Установлено, что фотосинтетической активностью фактически обладают все хлорофиллсодержащие органы растений. Но, при формировании урожая основная фотосинтетическая нагрузка приходится на листя. У пшеницы их вклад в фотосистеме растения может достигать 82% (Кумаков В.А., 1982), у бобов – 92…94% (Koscielniak Januasz, Filek Wladyslaw, Skoczowski Andrej, 1988), а у гороха – 86% (Амелин А.В., 1998; Амелин А.В., Лаханов А.Г., Яковлев В.П., 1997).

Причем, определяющую роль в формировании урожая у сортов зерновых культур играют предфлаговый и флаговый листья, а у зернобобовых – листья продуктивных узлов. Поэтому, регулярный контроль за структурно-функциональным состоянием, в первую очередь, этих листьев у внедряемого нового сорта имеет приоритетное значение для производителя. В данном случае весьма важно, чтобы указанные листья растений не были подвержены сильному повреждению болезнями и вредителями, и как можно дольше сохраняли способность к фотосинтезу.

Другим важным условием достижения высокого, стабильного и качественного урожая сортом является наличие у растений развитой корневой системы.

***4.8 Корневая система растений*** выполняет целый ряд важных инезаменимых функций в жизнедеятельности растений: поглощает из почвы воду и минеральные элементы; осуществляет синтез отдельных органических соединений и физиологически активных веществ; через различные выделения воздействует на микрофлору и плодородие почв. Причем, эта деятельность осуществляется под непосредственным влиянием других органов растений и в тесной с ними взаимосвязи - через различную концентрацию отдельных ионов, веществ, энергоемких соединений, гормонов и величину мембранных потенциалов.

В силу этих обстоятельств корневая система оказывает существенное влияние не только на общее физиологическое состояние растений, но и на отдельные их хозяйственно ценные свойства – устойчивость к неблагоприятным факторам среды, эффективность использования элементов минерального питания, величину продуктивности. Поэтому, знания о биологических особенностях формирования и функционирования корневой системы растений у сорта, как и о фотосинтезе, имеют исключительно важное значение для производителя.

Среди зернобобовых культур наибольшая глубина проникновения корней в почву была зафиксирована у чины (от 120 до 170см) и нута (до 170см), тогда как у гороха она составляет 90…157см.

Показано, что интенсивный рост корней у зерновых бобовых культур продолжается в основном до фазы полного цветения, а затем затухает, хотя отмечаются случаи нарастания массы корней и в период от цветения до начала созревания, что обусловлено обычно режимом увлажнения. При этом нут и чина характеризуются более длительным периодом накопления биомассы корней по сравнению с горохом, что возможно и объясняет высокую устойчивость первых к засухе.

Наряду с этим выявлено, что высота надземной части и глубина проникновения корней находятся в тесной связи с продолжительностью вегетационного периода сорта. У гороха наибольшую длину корней и стеблей имеют позднеспелые генотипы. Отмечается достоверная связь корневой системы и с элементами урожая – между массой 1000 семян и массой корней r=+0,912; между продуктивностью и длиной стержневого корня r=+0,492. Мелкосеменные сорта имеют, как правило, более тонкий и меньше по массе стержневой корень, хотя число и длина боковых корней от крупности семян слабо зависят. Аналогичные взаимосвязи зафиксированы на люпине, ячмене, пшенице.

В тоже время следует учитывать, что система корневого питания растений у современных сортов далеко несовершенна, из-за чего земледелец не добирает около 50% продукции, а агрохимически эффективные сорта обеспечивают прибавку урожая от действия туков в 3…4 раза более высокую, по сравнению с агрохимически неэффективными (рис. 10).

При этом отзывчивость генотипов на удобрения обусловлена, преимущественно, активностью физиологической работы корневых систем и далеко не всегда ее размерами и массой, что позволяет рассматривать эффективность взаимодействия “генотип – уровень минеральной обеспеченности” доминирующим фактором в определении продуктивности сельскохозяйственных культур и реализации их потенциальных возможностей.

В связи с этим важно знать, что все культурные виды по ассимиляции азота в органах растений ученые условно разделяют на три группы:

- корневая система растений обладает высокой активностью нитратредуктазы, позволяющей почти полностью усваивать поступающие из почвы нитраты (горох, люпин);

- нитратредуктазная активность в корнях растений относительно низкая и сосредоточена в основном в листьях (буранчак, сахарная свекла, дурушник, огурцы);

- нитратредуктазная активность растений распределена между корнями и листьями (кукуруза, пшеница, фасоль, соя).



**Рисунок 10 - Эффективность использования растениями удобрений в формировании продуктивности у старых и новых сортов сельскохозяйственных культур** (по данным Климашевского Э.Л., 1971,1992).

***А*** *– лук (урожай семян, г/гаст). Сорт Уфимский (сплошная линия), Краснодарский (пунктирная линия). I – без удобрений, II – NPK, III – 2N перед высадкой, IV – 2NP перед высадкой, V – 2Р через 10 дней после высадки;*

***Б*** *– рис: 1 – IR8, 2 –Петта;* ***В*** *– сахарная свекла (урожай корней, ц/га): 1 – Л-2904, 2 – Янаш;* ***Г*** *– томаты (урожай плодов, ц/га): Т – Тексто 2, Г – гибрид №57, Х – Хоустед. 1 – без удобрений, 2 – N120Р240К120 .*

Установлено, что сортообразцы, лучше реагирующие на повышенный уровень минерального питания, в том числе азотного, превосходят по фотохимической активности хлоропластов и чистой продуктивности фотосинтеза формы, наследственно мало способные активно поглощать и метаболизировать элементы питания (Чернышева Н.Ф., Климашевский Э.Л., 1984; Довнар В.С., 1990).

У зернобобовых культур ассимиляция азота имеет специфическую особенность, в силу биологического свойства растений усваивать данный элемент минерального питания не только из удобрений, но и из воздуха атмосферы, что в складывающейся экологической и экономической обстановке придает этому исключительно важное значение. В настоящее время сорта зернобобовых культур рассматриваются одним из главных факторов экологизации и биологизации земледелия, а также повышения экономической эффективности сельскохозяйственного производства в целом.

Анализ литературных данных свидетельствует, что бобовые культуры обладают широким полиморфизмом азотфиксирующей способности – от низкоэффективного проявления симбиоза (горох, кормовые бобы, люцерна) до преобладания его в азотном питании растений - вика мохнатая, клевер (Norris D.O., 1956; Парийская А.Н., Клевенская И.Л., 1979).

При этом выявлено существенное доминирование автотрофного питания над симбиотрофным. По мнению ученых, это происходит по причине высоких доз азотных удобрений, вносимых в почву. Использование минерального азота, особенно в повышенных количествах, индуцирует деятельность фермента нитратредуктазы и приводит к подавлению симбиотической азотфиксации.

Различная реакция ферментов на внесение азотных удобрений во многом обусловлена физиологическими особенностями ассимиляции растениями молекулярного и связанного азота. Процессы усвоения растениями этих двух форм азота очень тесно взаимосвязаны между собой, так как оба во многом зависят от обеспеченности продуктами фотосинтеза (Кретович В.Л., 1987, 1994) и одного и того же микроэлемента – молибдена (Львов Н.П., 1989). Считается, что при определенных условиях эти факторы выступают объектами острой конкуренции двух ключевых ферментов ассимиляции азота бобовым растением – нитрогеназы и нитратредуктазы (Львов Н.М., 1995). Однако, азотфиксация более энергоемкий процесс, чем ассимиляция связанного азота, в связи с чем растения, как правило, предпочитают связанный азот молекулярному (Кретович В.Л., 1987, 1994).

Кроме того, виды растений ориентированные на симбиотический азот попадают в дополнительную зависимость от целого комплекса внешних факторов, влияние которых на ассимиляцию молекулярного азота может доходить до 80% (Фесенко А.Н., 1993). Формы, имеющие интенсивное образование клубеньков чаще подвержены и поражению различными патогенами (Gray F.A., Hine R.B., 1976).

И тем не менее, многие современные сорта гороха, сои, фасоли, люпина и других бобовых культур, способны к симбиотическому усвоению азота атмосферы на высоком уровне. Это дает основание считать, что долю урожая зерна, формируемого за счет азотфиксации, можно существенно увеличить, если целенаправленно подбирать для производства сорта и соответствующие клубеньковые штаммы, создавая необходимые условия для их взаимодействия. Для этого следует прежде всего: ограничить внесение азотный удобрений до 30-40 кг по д.в.(стартовая доза) или вообще их не вносить на плодородных почвах; поддерживать Рн почвы близко к нейтральной и обеспечить растения необходимым количеством молибдена.

**4.9.Устойчивость к биотическим и абиотическим факторам среды.**

По статистическим данным фитосанитарной службы России, в настоящее время ежегодные потери зерна только от болезней растений составляют от 8,5 до 29,1 млн. тонн. Это обусловлено не только низкой культурой земледелия, но и тем, что в генофонде большинства широко распространенных сельскохозяйственных культур не выявлены формы абсолютно устойчивые к абиотическим и биотическим факторам среды. Дикорастущие формы и местные сорта-популяции, хотя и в меньшей степени по сравнению с современными сортами, но также поражаются болезнями и повреждаются вредителями, сильно подвержены воздействию засухи и избыточного увлажнения.

Из-за чего быстрое появление сортов полностью устойчивых к экстремальным факторам среды представляется далекой перспективой. На это указывает и то, что признак устойчивости к болезням носит временный характер. Появление в производстве устойчивых сортов ускоряет эволюцию паразита, темпы которой, как правило, обгоняют темпы создания устойчивых сортов (Жученко А.А., 2004; Баталова Г.А., 2009).

По нашим многолетним данным, причиной низкой устойчивости к болезням и вредителям современных сортов может быть и недостаточный фотоэнергетический потенциал растений***,*** который в результате селекции не увеличивается, а фактически остается на достигнутом в ходе эволюции уровне. И его возможностей в настоящее время, очевидно, не хватает, чтобы одновременно обеспечить получение высокого, качественного и стабильного урожая, потому-что для этого требуется значительно больше энергии, чем ее усваивают современные культурные растения.

Поэтому стоит задача по созданию сортов нового поколения – с повышенной активностью и эффективностью фотосинтеза, над решением которой активно сейчас работают ученые ЦКП Орловского ГАУ «Генетические ресурсы растений и их использование». Однако, данная работа, пока, находится в стадии становления. В силу этого, в настоящее время, по-прежнему, является обязательным проведение фитосанитарных мероприятий на сортовых посевах сельскохозяйственных культур. В этих целях необходимо внедрять в производство, преимущественно, интегрированные системы защиты растений, в которых оптимально сочетаются и химические, и биологические средства, и учитываются сортовые особенности культуры. Передовой опыт хозяйств Орловской области (ООО «Дубовицкое», ЗАО «АПК Юность», АО «Агрофирма Мценская» и др.) свидетельствует, что такой подход позволяет получить не только высокую, но и качественную продукцию. Цена этого вопроса достаточно высока и определяется, как известно, здоровьем человека. Поэтому неслучайно потребители во всем мире готовы платить большую цену за продукцию органического земледелия. К примеру, цены на экологически чистую продукцию кукурузы в США были выше, чем на обыкновенную: в 1995 году на 35%, в 1996 - на 44%, а в 1997 – на 77%**.** Аналогичная ситуация наблюдается и в странах Европы, что важно учитывать при создании эффективного растениеводства в каждом регионе.

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

В настоящее время сорт стал тем фактором, без которого невозможно осуществлять внедрение научно-технического прогресса в сельское хозяйство и добиваться эффективного развития производства. Современный сорт дает возможность получить не только высокий урожай, но и высокую прибыль, обеспечивая стабильный экономический рост предприятия. При этом, он во многом определяет эффективность и безопасность сельскохозяйственного производства и влияет на состояние окружающей среды. Использование устойчивых и толерантных к болезням и вредителям сортов дает возможность существенно снизить пестицидную нагрузку на агроценозы и, в значительной степени, избежать негативного влияния техногенной нагрузки на естественные биологические системы. Поэтому необходимо регулярно с периодичностью не менее одного раза в пять лет проводить сортосмену. По основным возделываемым сельскохозяйственным культурам важно иметь не один, а два и более сортов, прежде всего, отечественного происхождения. Правильно подобранные сорта – это основа стабильного экономического развития, а сортосмена – важнейшее направление инновационного процесса в производстве.

При осуществлении сортосмены следует исходить из того, что для каждой природно-экономической зоны существует свой морфофизиологический тип сортов, который позволяет наиболее полно реализовывать биологический потенциал культуры и максимально использовать биоклиматические ресурсы региона. Перспективные сорта основных сельскохозяйственных культур для возделывания в Центрально-Черноземном регионе России характеризуются следующими параметрами (табл. 10).

Применение данных параметров при отборе сорта для возделывания позволит, с одной стороны, минимизировать риск использования не того сорта, с другой – осуществить гарантированное повышение эффективности производства.

**Таблица 10 – Критерии отбора эффективного сорта для производства в Центрально-Черноземном регионе России.**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Название  признака | Сельскохозяйственная культура | | | | | | | | |
| горох посевной | | | горох поле-вой | кормовые бобы | | соя | пшеница яровая | гречиха |
| зерновой | | зерно-укос-ный | зерновой, листоч-ковый |
| листоч-ковый | уса-тый | листоч-ковый |
| зернофуражные | укоснокормовые |
| максимально допустимая урожайность, т/га | 7,0-8,0 | 7,0-8,0 | 4,0-5,0 | 7,0-8,0 | 6,0-7,0 | 4,5-5,5 | 4,0-4,5 | 5,0-6,0 | 4,0-4,5 |
| продолжительность вегетационного периода, дней | 70-75 | 73-78 | 75-80 | 73-75 | 80-85 | 85-90 | 95-100 | 73-78 | 76- 81 |
| высота растений, см | 60-90 | 70-90 | 80-100 |  | 65-75 | 75-80 | 85-90 | 90-110 | 65-75 |
| тип роста стебля | ген. детерм.,физиол. огран. | физиол.огран., ген. детерм. | физиол.огран., ген. детерм. | физиол.огран., ген. детерм. | ген. детерм.- физиол. огран. | физиол.огран. | физиол. огран. | ген. детерм. | физиол.огран., ген. детерм |
| устойчивость к полеганию, бал. | 4-5 | 5 | 4-5 | 4-5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| устойчивость к болезням и вредителям | выше стандарта | | | | | | | | |
| Число плодов на растение | 6-8 | 7-9 | 8-10 | 7-8 | 8-9 | 8-9 | 50-70 | 45-50 | 40-45 |
| число семян на растение | 24-40 | 28-45 | 32-50 | 28-40 | 20-30 | 35-40 | 130-160 | - | - |
| масса 1000  семян, г | 260-280 | 240 | 150-200 | 230-250 | 460 | 350-400 | 150-160 | 32-36 | 30-35 |

Важно при этом помнить, что современные сорта, несмотря на свои достоинства, все еще остаются уязвимыми к болезням, вредителям и экстремальным факторам погоды. Поэтому, при их возделывании необходимо обеспечить высокий агротехнологический уровень. В этих целях следует внедрять в производство интегрированные системы защиты растений, в которых оптимально сочетаются химические и биологические средства, и учитываются сортовые особенности культуры, что позволит получить высокую, стабильную и качественную урожайность.



**