**Л.2. МОДЕЛЬ СОРТ****А.**

К современным сортам для условий биологического земледелия предъявляется комплекс требований. Создавая сорт, необходимо знать какими характеристиками он должен обладать. Комплекс хозяйственно биологических характеристик нового сорта, обеспечивающих стабильно- высокие урожаи в меняющихся условиях среды и есть **модель современного сорта***,* его план. Наряду с моделью сорта, существует близкое понятие **идеатип***.*

**Идеатип** *-* это модель сорта на дальнюю перспективу, идеал, которого селекция будущего должна достигнуть. Модель же - это план на ближайшее время, на тот цикл работ, который начинается сразу после ее создания. Понятие идеатипа страдает некоторой неопределенностью: сложно составлять прогнозы для отдаленного будущего. Понятие модели значительно более конкретно.

Модель сорта характеризуется определенными признаками и свойствами. Эти признаки и свойства задаются определенными численными параметрами, а иногда - словесными описаниями. Характеристики модели зависят от особенностей селектируемой культуры, особенностей региона, для которого создается сорт, агротехники, при которой предполагается его выращивать, требований потребителей и т.д.

Биологические особенности культуры сильно влияют на характеристики модели сорта. Ясно, например, что для яровой пшеницы в определенных условиях может быть запланировано содержание белка в зерне на уровне 15%, но уровень его содержания в 30% явно недостижим. Для гороха же такое содержание белка вполне может быть запланировано. Пшеница не может соперничать с картофелем по урожайности. Абрикос гораздо менее холодостоек, чем яблоня. Перец не поражается фитофторой, а томаты к ней восприимчивы. Таких примеров может быть приведено множество.

Сорта яровой пшеницы, возделываемые на Юго-Востоке Европейской части России, должны обладать засухоустойчивостью, а для сортов, возделываемых на Северо-Западе, это свойство не нужно.

На юге России необходимо иметь сорта пшеницы, устойчивые к трем видам ржавчины, поскольку здесь часто наблюдаются эпифитотии этой болезни.

Сорта яблони в Средней полосе России должны выдерживать зимние понижения температуры до минус 40-42°С.

Сорта овощных культур, предназначенные для возделывания в открытом грунте, должны быть более устойчивыми к недостатку влаги и низким температурам, чем сорта для закрытого грунта. В то же время последние должны быть менее чувствительны к пониженной освещенности, поскольку в осенне-зимнем и зимне-весеннем оборотах освещение слабее, чем летом в открытом грунте.

Соответствие сорта к принятой в регионе системе земледелия, основным элементам технологии возделывания тоже важны. Пренебрежение ими может привести к получению низких урожаев с плохим качеством продукции, а также к неоправданно большим затратам сил и средств на выращивание, уборку и послеуборочную обработку. Ко всему этому может привести возделывание полегающего сорта злаковой зерновой культуры в регионах с избыточными осадками. Обычные сорта гороха сильно полегают, что ведет к большим потерям при уборке. Во ВНИИ зернобобовых и крупяных культур созданы сорта с усатым типом листа, т.е. парные листочки видоизменены в усики.

Сильнорослые сорта яблони требуют больших затрат на обрезку, обработку пестцидами против болезней и вредителей и уборку урожая. Обнаружены так называемые колонновидные мутанты, у которых скелетные ветви отсутствуют. Есть только основной побег - проводник, обрастающий плодовыми образованиями. Развернута селекция таких сортов.

Когда говорят о требованиях потребителя, имеют в виду главным об­разом качество продукции: силу муки хлебопекарных пшениц, вкусовые качества овощной и плодово-ягодной продукции, содержание полезных веществ и т.д. Но сюда относятся также транспортабельность, лежкость при хранении, пригодность для переработки в различные продукты.

Требования к качеству продукции в значительной мере определяются характером ее использования. Ячмень может возделываться как кормовая культура и для производства пива. В первом случае желателен высокий процент белка, во втором - низкий. Продовольственный горох должен обладать светлыми, довольно крупными семенами с хорошей разваримостью и вкусовыми качествами. Зернофуражный горох может иметь темноокрашенные семена; а укосный, у которого используется зеленая масса — мелкие семена (выгоднее использовать в качестве посевного материала, меньше весовые нормы высева).

**Экологические особенности региона**

Знание экологических особенностей региона, для которого ведется селекция, непременное условие для успешной селекционной работы. Из постоянных климатических факторов наибольшее значение имеет длина дня. Из переменных - температурный режим, количество и распределение осадков. Имеет значение и освещенность, и влажность воздуха (последняя зависит от осадков и температуры воздуха), и ветер.

Температурный режим характеризуется среднесуточной температурой отдельных календарных дат, декад (десятидневок), месяцев. Количетво осадков выражается суммой их за указанные периоды в мм. Средние многолетние данные дают сглаженную картину, характеризующие климат в целом. Но важны некоторые суммарные показатели и показатели варьирования в зависимости от года по которым можно было бы судить о требованиях, предъявляемых климатом региона к модели сорта данной культуры, а то и о самой возможности ее возделывания. Суммарными показателями будут сумма положительных температур за безморозный период, как в целом, так и активных и эффективных (только тех среднесу­точных температур, которые превосходят 10°С в целом и в виде разности: среднесуточная температура минус 5°С). Считается, что продукционные процессы у культур средней полосы идут только выше 10°С. Таким образом, сумма активных, особенно сумма эффективных температур, лучше характеризуют климат региона в смысле условий для возделывания дан­ной культуры. Так, для скороспелых сортов яровой пшеницы требуется сумма активных температур 1400°С, для среднеспелых - 1500°С, а для позднеспелых — 1700-1750°С. Если в данной местности эти показатели на границе возможностей для возделывания культуры в целом или определенной группы ее по спелости, то нужно предусмотреть в модели максимальную холодостойкость (надо отличать холодостойкость - способность переносить низкие положительные температуры — от морозостойкости) и планировать скороспелые сорта.

Очень важны такие обобщенные характеристики, как длина безгрозного периода, средняя дата прекращения последних весенних заморозков (весенние заморозки способны полностью уничтожить урожай плодовых культур, если они пришлись на период цветения) и средняя дата наступления первых осенних заморозков, особенно для теплолюбивых культур.

Сумма осадков характеризует влагообеспеченность. В отличие от температуры, влияние которой на растения сказывается сразу же, количество осадков влияет опосредовано, создавая запас почвенной шаги. Поэтому зимние осадки важны и для яровых культур. Как этот запас будет расходоваться, зависит и от деятельности самого посева и от потерь, связанных с испарением с поверхности почвы, для второго играют роль особенности почвы (ее влагоудерживающая способность). Когда запасы зимней влаги израсходованы, возникает посредственная связь количества осадков и влагообеспеченности растений, особенно на почвах со слабой влагоудерживающей способностью, например, подзолистых с мелким пахотным горизонтом.

Средние значения дают только общую ориентацию. Важны возможные отклонения от средних многолетних значений, в том числе минимальные и максимальные значения. Так, например, минимальная температура января ставит перед селекцией яблони задачу выведения сортов, способных ее переносить. При этом играет роль, конечно, то, как долго период с такой температурой может продолжаться.

Разбивка возможных значений на классы и частота этих классов лучше ориентируют селекционера, нежели средние значения. Так, для северо-западной части Московской области сумма среднесуточныхтемператур за период с температурой выше 10°С равнялась 1550- 1699 в 90%, а 2150 и выше - только в 10% лет наблюдений. Очевидно, что при создании модели сорта для этой зоны нужно ориентироваться за самые низкие значения. Нужно также иметь в виду то, что в пределах даже небольшого района значения метеоростик сильно колеблются в зависимости от рельефа и характера растительности, построек и т.п. Так, разность в минимальной температуре воздуха в пределах года между возвышенными частями рельефа (не имеются в виду горные районы, там речь может идти о вертикальной зональности) и котловинами может достигать 1°С.

Конечно, модель сорта не может быть ориентирована на слишком узкие ареалы и на различные местные особенности потому, что колебания погоды так значительны, что нередко перерывают различия в климате разных регионов.

Сорт не может быть слишком специализированным, но он может обладать таким ценным качеством, как стабильность, позволяющая иметь не слишком отличающиеся урожаи в различных условиях. Эта стабильность тоже должна быть заложена в модель. Однако слишком широкая специализация также неприемлема.

Охватить слишком различающиеся условия одной моделью невозможно. Приходится проектировать разные модели, например, сортов озимой пшеницы, для резко различающихся условий предгорной зоны, южной и северной Кубани. А то и рассчитывать на агротехнические решения: грамотный агроном не станет закладывать сад в бессточной котловине, а выберет для этой цели южный пологий склон.

Обычно метеоданные привязываются к календарным датам. Но растения в разные периоды онтогенеза (для многолетних культур в течение сезона вегетации) по-разному реагируют на условия выращивания. В частности, имеются *критические периоды,* когда неблагоприятные условия резко снижают урожай. Представление о критических периодах впервые ввел в сельскохозяйственную метеорологию русский ученый, профессор Колкунов. Так, для пшеницы критическим периодом по отношению к недостатку влаги является межфазный период от выхода в трубку (начало роста стебля) до колошения (выхода колоса из влагалища листа). Второй критический период, несколько менее выраженный - период формирования зерна от цветения до молочной спелости (появление белого молочка при раздавливании зерна). В оба эти периода идут интенсивные ростовые процессы, требующие хорошего обеспечения влагой.

Поэтому информация о климатических условиях местности будет гораздо более ценной, если метеоданные привязываются к определенным межфазным периодам, т.е. расчет ведется на период между двумя фазами. Наиболее подробная характеристика получается, если берутся соседние фазы. Фазы у разных культур, естественно, различны. Так, у зерновых злаков различают фазу всходов, кущения, выхода в трубку, колошения, цветения, молочной, тестообразной, восковой, полной спелости. У яблони различают фазу зеленого конуса, бутонизации, цветения, июньского опадения завязей, спелости, начала листопада, завершения листопада. Рассчитывается среднесуточная температура воздуха для межфазного периода, сумма осадков за этот период и т.д.

Хорошее представление об особенностях климата дает корреляционный анализ связей между метеоданными определенного межфазного периода и урожайностью. Так, интересные данные получены для центрального региона России в Московской с.-х. академии имени К.А. Тимирязева. Оказалось, что высокая температура от кущения до выхода в трубку сильно снижает урожай яровой пшеницы. Коэффициент корреляции между среднесуточной температурой указанного периода и урожайностью для одного сорта был равен 0,68, для другого - 0,36. Причина очевидно, в том, что высокая температура сильно ускоряет развитие зачаточного колоса, количество заложившихся колосков оказывается менышим, чем в более холодные годы. Полученные связи - прямое указание на необходимость и возможность создания модели сорта, более у устойчивого к высоким температурам в рассматриваемый период.

Различные метеорологические показатели действуют совокупно, нередко усиливая неблагоприятную для растения ситуацию. Так, высокая температура, низкая влажность воздуха создают воздушную засуху. А если к ней добавляется и значительная скорость ветра, воз­никает суховей. В этих условиях даже довольно высокая влажность почвы не может застраховать растения от депрессии: проводящая система просто не успевает подавать воду к жизненно важным органам побега.

Метео- показатели изложены здесь применительно к умеренному поясу. Значения их в тропиках или в субарктическом поясе, естественно, изменяются. Но принцип изучения динамики и суммарных показателей элементов погоды применительно к конкретной культуре в онтогенезе или сезонном цикле, а также совокупного действия метеоэлементов во всех случаях остается неизменным.

Эдафические (почвенные) факторы длительное время остаются неизменными. Имеют значение механический состав, структура, глубина гумусированного горизонта, кислотность почвы, содержание в ней легкодоступных форм элементов питания. Модель сорта и в этом случае не может быть слишком узко ориентированной, т.е. должна допускать успешное возделывание на разных почвах. Границы, которые здесь существуют, больше касаются культур, чем сортов.

Очень важен учет биотических факторов, главным образом болезней и вредителей, которые способны уничтожить значительную часть урожая и снизить качество продукции. Селекция на устойчивость тут очень сложна, особенно на устойчивость к вредным организмам, имеющим широкую специализацию. В ряде случаев тут приходится довольствоваться невысоким уровнем устойчивости. Если речь идет о болезнях и вредителях, представленных различными вариантами (расами, биотипами), нужно иметь сведения о составе их популяций. В некоторых странах ведется мониторинг расового состава ржавчинных грибов. В России он хорошо организован на Кубани, где эти болезни особенно вредоносны. Модель должна быть ориентирована на борьбу с болезнями и вредителями, имеющими в данном регионе экономическое значение. Важно также прогнозировать увеличение значения того или иного вредителя или болезни в ближайшем будущем, т.е. работать на упреждение. Примеры перехода болезней и вредителей из разряда экономически несущественных в разряд крайне вредоносных многочисленны: фузариоз колоса у пшеницы, антракноз у желтого люпина, коккомикоз у вишни и др.

Требования потребителей и технологии возделывания остаются относительно постоянными, и учет их при построении модели для селекционера - сравнительно простая задача. Но и здесь возможны случаи создания моделей с более широкой специализацией. Например, для разного использования продукции (универсальные сорта е гибриды огурца: для засолки и для потребления в свежем виде).

**Примеры моделей у разных культур**

Можно привести примеры моделей сортов различных культур, исходя из указанных выше особенностей места выращивания культуры, требований народного хозяйства и технологии возделывания, например, озимая пшеница для центральных нечерноземных регионов России должна обладать урожайностью не менее чем в 4,0 т/га, при потенциальной урожайности 8,0-9,0 т/га. Для среднеспелого сорта ее вегетационный период должен составлять 290-330 дней. Она должна быть высотой 85-110 см, обладать устойчивостью к полеганию на уровне 7-9 баллов. Должна переносить высокий снежный покров, быть устойчивой к снежной плесени (7-9 баллов), бурой ржавчине (5-7 баллов), твердой головне (7-9 баллов), фузариозу колоса (не менее 5 баллов), корневым гнилям (не менее 5 баллов), хлебному пилильщику (не менее 7 баллов). Эго должна быть сильная или ценная пшеница с соответствующими для этих групп качества пшеницы характеристиками (а ведь еще недавно, до создания сорта Московская 39, о сильной и ценной пшенице в Нечерноземье речь вообще не шла!). \

Этот перечень далеко не полон, но и он дает представление о многочисленности свойств, харакгеризующих современную модель сорта озимой пшеницы. Здесь нашли отражение и особенности региона (высота снежного покрова, наиболее вредоносные болезни и вредители, возможности получения урожаев определенного уровня и особенности культуры (количественные и качественные показатели урожая), и требования к качеству продукции.

К специфическим особенностям культуры относится и способность противостоять болезням и вредителям Так, в модель можно заложить высокую устойчивость к стеблевой ржавчине, она при имеющихся в распоряжении селекционера формах достижима, но планировать такую же устойчивость к корневым гнилям нельзя: форм с такой устойчивостью нет.

Это относится к любому признаку и свойству: устойчивости к полеганию, низким температурам и т.д. В модели не фигурируют свойства, не имеющие решающего значения для региона или для использования конечной продукции, например, устойчивость к засухе, устойчивость к желтой ржавчине, макаронные качества.

Модель сорта яблони зимнего срока созревания для центра Европейской части России выглядит следующим образом. Урожайность в пору полного плодоношения - 25 т/га. Скороплодность - начало плодоношения на 5-6 год после высадки в сад 1-2 летних саженцев. Съемная спелость - конец сентября, потребительская спелость - конец октября. Срок хранения - до конца апреля - начала мая. Дерево типа «спур» - осадистый рост, высота не более 4 метров, толстые короткие ветки. Широкий круг сортов-опылителей. Позднее цветение, чтобы избежать гибели цветков при поздневесенних заморозках. Холодостойкость бутонов на уровне 3-4°С при ночном заморозке. Спо­собность переносить низкие зимние температуры до минус 25°С в начале зимы, в феврале-марте и после зимних оттепелей, до минус 40°С в середине зимы. Устойчивость к парше и мучнистой росе на уровне “-9 баллов. Плоды средней крупности, не ребристые, хорошего вкуса.

Модель сорта томатов, предназначенного для потребления в свежем виде. для открытого грунта того же региона должна предусматривать ~ урожайность на уровне 30 т/га, скороспелость (созревание нижней кисти за 60 дней после высадки рассады в поле), детерминантность (ограниченный рост побега), устойчивость к ряду болезней: бурой пятнистости листьев, фузариозному увяданию, вертициллезу, антракнозу на уровне 5-7 баллов, устойчивость к галловой нематоде, транспортабельность, плоды средней крупности, неребристые, мясистые, хорошего вкуса.

Модели сортов, как видим из приведенных примеров, для разных культур очень специфичны. Они охватывают различное число признаков и свойств в зависимости от специфики культуры и от того, как долго ведется ее селекция. Так, для пшеницы профессиональная селекция которой в основных регионах ее возделывания существует не менее 100 лет, учитывается множество признаков и свойств, в том числе связанных со специальными приборами для определения качественных показателей.

**Вопросы для самоконтроля знаний**

1. Каково значение модели сорта для селекционера?
2. В чем суть отличия модели сорта от идеатипа?
3. Какие требования объединяются к модели сортов для биологического земледелия?

**Ответы на вопросы кратко изложить в тетрадях для самостоятельной работы**