

Костанайский региональный университет имени Ахмета Байтурсынова

Реферат

На тему: «Гетерозис и его значение в селекции»

Выполнила: студентка 3-го курса, специальностью-

Агрономия, Сергазинова Аяна

Проверила: Екатеринбургская Е.М.

Костанай, 2022г.

Понятие о гетерозисе как проявлении «гибридной силы» было введено в науку американским генетиком В. Шеллом в 1914 г. Впервые явление гибридной силы наблюдал Ч. Дарвин у кукурузы. В его опытах у этой культуры снижалась продуктивность и уменьшалась высота растений в результате самоопыления, усиливались эти признаки при перекрестном опылении. Повышенную мощность растений, получаемых в результате скрещивания, Ч. Дарвин связывал с наследственными различиями родительских гамет.

Гетерозис в природе — очень древнее явление. Он непосредственно связан с возникновением и совершенствованием в процессе эволюции способа перекрестного опыления. Естественный отбор на протяжении многих веков создавал многочисленные ограничения для гомозиготности и столь же многочисленные приспособления для осуществления гетерозиготности.

Гетерозис у гибридов проявляется в повышении роста, более интенсивном обмене веществ и большей урожайности. Повышенная урожайность гетерозисных гибридов — главное их преимущество. Прибавка урожая у гибридов первого поколения всех сельскохозяйственных культур составляет в среднем 15—30 %, при этом нередко повышается их скороспелость. Например, у помидоров гетерозисные гибриды начинают плодоносить на 10—12 дней раньше и превосходят по урожайности исходные родительские сорта на 45—50 %. В Болгарии все площади этой культуры заняты гетерозисными гибридами. Используя гетерозис, можно значительно увеличить производство сельскохозяйственной продукции.

При гетерозисе не обязательно происходит усиление всех свойств и признаков растений. По одним из них он может проявляться сильнее, чем по другим, а по некоторым отсутствовать.

Гетерозис наблюдается при скрещиваниях между сортами, а также между отдаленными в генетическом и экологическом отношении видами и формами. Наиболее же сильно он проявляется и поддается управлению при скрещивании самоопыленных линий. Инцухт дает возможность разложить сорт-популяцию на составляющие его биотипы (линии). Техника инцухтирования несложна. Например, у кукурузы метелку накрывают пергаментным изолятором в самом начале цветения. На этом же растении изолируют и початок, до того как у него появятся нити. Лучший материал для изоляции початка — целлофан. Размеры изоляторов: для метелки 20×30 см, для початков — 10×16 см. Пергаментные изоляторы склеивают столярным клеем, добавляя к нему небольшое количество хромпика, а целлофановые — насыщенным раствором хлористого цинка.

При созревании пыльцы метелку срезают и помещают ее под изолятор вместе с початком. Растения, полученные от самоопыления, на следующий год снова подвергают самоопылению, повторяя эту процедуру в течение нескольких лет. Через 4—5 лет инцухтирования практически достигается очень высокая степень выравненности в потомстве инцухт-линий и дальнейшее самоопыление становится излишним.

Выделенные линии в дальнейшем размножают уже не под изоляторами, а на специальных участках, где происходит перекрестное опыление растений в пределах одной линии без опасности нарушения их однородности. Полученные инцухт-линии вследствие низкой урожайности и слабого роста непосредственно использовать нельзя. Но среди этих линий бывают очень ценные по отдельным хозяйственно полезным признакам. Например, у кукурузы появляются линии, устойчивые к пузырчатой головне — очень опасной болезни этой культуры, уносящей до 10 % урожая. Некоторые линии отличаются повышенным содержанием жира или белка в семенах, большой скороспелостью, низкорослостью, устойчивостью к повреждению кукурузным мотыльком, ветроломом к т. д. Такие инцухт-линии используют в скрещиваниях между собой, а также с сортами.

После достижения линиями однородности по морфологическим и физиологическим признакам, что обычно бывает после 4—5 лет самоопыления, их оценивают на комбинационную способность, то есть способность давать высокопродуктивные гибриды. Различают общую и специфическую комбинационную способность.

Общая комбинационная способность показывает среднюю ценность линий в гибридных комбинациях. Ее определяют, по результатам скрещивания линий с сортом, служащим в качестве отцовского родителя, называемого в этом случае тестером.

Специфическую комбинационную способность оценивают по результатам скрещивания линий с какой-либо одной линией или простым гибридом. При этом выявляются случаи, когда некоторые комбинации оказываются лучше или хуже, чем можно было бы ожидать на основании среднего качества изучаемых линий, устанавливаемого путем оценки общей комбинационной способности.

Для определения специфической комбинационной способности самоопыленных линий применяют диаллельные скрещивания, при которых

каждую линию скрещивают со всеми остальными для получения и оценки всех возможных комбинаций.

Одна из характерных особенностей гетерозиса — наибольшее проявление его у гибридов первого поколения, резкое снижение во втором поколении и дальнейшее затухание гибридной мощности растений в последующих поколениях. Это связано с уменьшением числа гетерозиготных особей. Например, если при скрещивании двух самоопыленных линий ААвв и ааВВ в первом поколении будет 100 % гетерозиготных растений, то во втором поколении их количество уменьшится в 2 раза, а в третьем — в 4 раза и т. д.

И. В. Мичурин неоднократно указывал на преимущества сеянцев первой генерации и категорически возражал против использования в работе гибридов второй и третьей генерации, поскольку только у сеянцев первого гибридного поколения, обладавших вследствие гетерозиготности родительских сортов большим разнообразием признаков и свойств, гетерозис закрепляется при дальнейшем вегетативном размножении.

Важнейшее отличие гетерозисных гибридов от обычных гибридных сортов состоит в том, что их используют в производстве лишь в первом поколении и поэтому получают ежегодно.

Среди полевых культур гетерозис сейчас наиболее широко используется у кукурузы. Обычные сорта этой культуры почти полностью вытеснены гетерозисными гибридами, которые представлены следующими основными типами. Сортолинейные гибриды получают от скрещивания сорта с самоопыленной линией или от скрещивания простого межлинейного гибрида с сортом. Пример сортолинейных гибридов первого типа — Буковинский 3ТВ. Он получен от скрещивания немецкого сорта Глория Янецкого Т с самоопыленной линией ВИР 44ТВ. Эта линия, являющаяся отцовской формой гибрида, — одна из лучших самоопыленных линий. Она высокоустойчива к засухе и пузырчатой головне, обладает высокой комбинационной способностью, растения ее, как правило, двухпочатковые.

Гибрид Буковинский 3ТВ отличается очень высокой холодостойкостью, сравнительно скороспелый и высокоурожайный, устойчив к шведской мухе, способен сохранять зеленые листья и стебли при полной зрелости зерна.

К сортолинейным гибридам второго типа относится Днепровский 56ТВ. Он получен от скрещивания простого межлинейного гибрида Искра Т с сортом

Северодакотская ТВ: Искра (ВИР 26ТХВИР 27Т) x Северодакотская ТВ. Сортолинейные гибриды превышают по урожайности зерна обычные сорта в среднем на 4—5 ц/га, или на 15—20 %. Районированы новые сортолинейные гибриды: Буковинский ПТ, гибрид Коллективный 244, Днепроvский 260М.

Простые межлинейные гибриды получают путем скрещивания двух самоопыленных линий. Например, от скрещивания самоопыленных линий ВИР 28 и ВИР 29 получен простой межлинейный гибрид Идеал, а от скрещивания ВИР 44 и ВИР 38 — простой межлинейный гибрид Слава.

Простые межлинейные гибриды дают большой гетерозис, но вследствие низкой урожайности образующих их самоопыленных линий они долгое время не получали широкого распространения в производстве. За последние годы удалось путем периодического отбора повысить продуктивность самоопыленных линий и на их основе создать несколько гибридов этого типа, в том числе такие высокопродуктивные, как Краснодарский 303ТВ, Одесская 50МВ, Новинка, Награда ТВ, Закарпатский 2ТВ и др. Простые межлинейные гибриды в условиях производства на 10—12 ц/га и более превышают по урожаю зерна лучшие двойные межлинейные и сортолинейные гибриды. Так, широко возделываемый в степных областях Украины, на Северном Кавказе и в Молдавской ССР простой гибрид Краснодарский 303ТВ дает с 1 га 80—90 ц зерна, а при орошении — свыше 150 ц. Районированы новые простые межлинейные гибриды Днепроvский 70ТВ, Краснодарский 301ТВ, Молдавский 385АМВ, высоколизиновые гибриды Краснодарский 303Л и Геркулес Л.

На основе простых межлинейных гибридов создаются высокоурожайные двойные межлинейные и сортолинейные гибриды, а также сложные гибридные популяции. Например, в результате скрещивания простого межлинейного гибрида Астра (линия 346 X Хлиния Wud) с простым гибридом Атлас (линия 502 X линия 21) получен двойной межлинейный гибрид Молдавский 330. Двойные межлинейные гибриды дают прибавку урожая зерна в сравнении с обычными сортами 8—12 ц/га, или 25—40 %. Районированы новые двойные межлинейные гибриды: Жеребковский 90 МВ, Чуйский 60ТВ, Днепроvский 505 МВ, Молдавский 330, Поволжский ИВ.

Сложные гибридные популяции, или синтетические сорта, получают путем смешения семян нескольких самоопыленных линий или 2—4 двойных межлинейных гибридов. В отличие от других типов гибридов их можно возделывать без заметного снижения гетерозиса путем простого пересева в течение 3—4 лет. Благодаря постоянно идущему переопылению гетерозис в

такой популяции может поддерживаться на достаточно высоком уровне в нескольких поколениях.

Трехлинейные гибриды получают при скрещивании простых межлинейных гибридов с самоопыленными линиями. Например, при создании трехлинейного гибрида Днепровский 460 МВ в качестве материнской формы был взят простой гибрид Днепровский 20 М (линия ВИРИУМ х линия Т 1353М), а отцовской — линия А 619 МВ. Районированы трехлинейные гибриды Днепровский 460 МВ, Коллективный 101 ТВ, Харьковский 178 ТВ.

Для получения гибридных семян родительские формы гибридов высевают на участках гибридизации.

Трудоемкость и большие затраты на работу по удалению метелок у растений материнских форм гибридов в значительной мере препятствовали широкому использованию явления гетерозиса. Наилучшее решение этого вопроса — отыскание или создание материнских форм растений, обладающих мужской стерильностью, что исключило бы необходимость искусственной кастрации.

Было обращено внимание на то, что у многих видов растений с обоеполыми цветками изредка встречаются единичные особи со стерильными мужскими генеративными органами. Такие факты были известны еще Ч. Дарвину. Он рассматривал их как склонность вида переходить от однодомности к двудомности, которую считал в эволюционном отношении более совершенной. Таким образом, появление у однодомных растений особей, имеющих мужскую стерильность, представляет собой естественное явление эволюционного процесса.

Цитоплазматическую мужскую стерильность (ЦМС) впервые наблюдал немецкий генетик К. Корренс в 1904 г. у огородного растения летний чабер. В 1921 г. английский генетик В. Бетсон обнаружил ее у льна, а в 1924 г. американский генетик Д. Джонс — у лука. ЦМС у кукурузы впервые была открыта академиком ВАСХНИЛ М. И. Хаджиновым в 1932 г. и независимо от него одновременно американским генетиком М. Родсом. Особи, обладающие ЦМС, передают это свойство по наследству только через материнские растения.

Это замечательное открытие долгое время не использовалось в селекции. Но начиная с 50-х годов оно было оценено по достоинству и нашло широкое

практическое применение вначале при возделывании кукурузы, а затем и многих других культур.

У кукурузы существует два типа ЦМС: тexasский (Т) и молдавский (М). Texasский тип ЦМС, при котором получаются почти полностью стерильные початки, был открыт американским генетиком Д. Роджерсом на Texasской опытной станции в 1944 г., а молдавский тип ЦМС — Г. С. Галеевым на Кубанской станции ВИР в 1953 г. в образце местной кукурузы из Молдавии. При этом типе стерильности в пыльниках образуется небольшое количество жизнеспособной пыльцы. Texasский и молдавский типы ЦМС различаются между собой тем, что для каждого из них имеются свои линии, закрепляющие стерильность или восстанавливающие фертильность.

Метод получения гибридных семян кукурузы без удаления метелок на основе ЦМС стали использовать в начале 50-х годов. Для создания гибридов кукурузы на стерильной основе необходимо иметь: стерильные аналоги самоопыленных линий или сортов; линии — закрепители стерильности; линии — восстановители фертильности.