

Оскар ПРИЙЛИНН

## УЧАСТИЕ ИНСТИТУТА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ БИОЛОГИИ АКАДЕМИИ НАУК ЭСТОНСКОЙ ССР В РЕАЛИЗАЦИИ ИДЕЙ Н. И. ВАВИЛОВА

«... селекция представляет собой эволюцию, направляемую волей человека.»

Н. И. ВАВИЛОВ

Главные задачи генетической науки в области селекции растений, намеченные Н. И. Вавиловым в 30-е годы (Вавилов, 1966, с. 320—493), актуальны и в наши дни. Большое внимание Н. И. Вавилов уделял сбору растений и изучению их генетических ресурсов с целью использования их при создании новых сортов сельскохозяйственных культур. Он разработал учение об исходном материале, который считал необходимым собирать со всех континентов. На XV Международном генетическом конгрессе, проходившем в Нью-Дели в декабре 1983 г. под девизом «Сохранение генетических ресурсов от микробов до человека», президент конгресса М. С. Свамнатан (Swaminathan, 1984) в своем докладе подчеркнул необходимость использования генетических ресурсов мира в целях прогресса в сельском хозяйстве в соответствии с идеями Н. И. Вавилова.

Одной из важнейших задач Н. И. Вавилов считал проблему сознательного отбора иммунных форм растений и выведение иммунных и устойчивых к грибным заболеваниям сортов путем синтетической селекции. Он высказал идею поиска таких форм среди родственных и диких видов (Вавилов, 1966, с. 310—319).

При жизни Н. И. Вавилова генетики и селекционеры не владели еще методами получения исходного материала экспериментальным путем. Мутационный процесс не подчинялся человеку. В селекции использовались лишь спонтанно возникшие мутации. Однако Н. И. Вавилов осознал необходимость изучения возможностей создания индуцированных мутаций и выразил надежду, что будут найдены новые пути изменения гено-типа (Вавилов, 1966, с. 153). Как известно, начиная с 50-х годов стали бурно развиваться исследования по экспериментальному получению полезных мутаций, давшие практически важные результаты для селекционной генетики.

В настоящее время вопросы генетики и селекции сельскохозяйственных культур приобретают особое значение в связи с интенсификацией сельского хозяйства и его перестройкой. Учитывая разнообразие климатических и почвенных условий разных зон нашей страны необходим большой исходный материал для создания соответствующих этим условиям сортов.

Одной из важнейших задач сельского хозяйства в условиях интенсификации растениеводства является дальнейшее увеличение производства зерна. В этих целях необходимо решить первоначально две задачи. Одна из них — усовершенствовать и запрограммировать комплекс агротехнических мероприятий по отдельным культурам и сортам для конкретных производственных условий, обеспечивающий реализацию потенциальной

продуктивности выращиваемых сортов в возможно полной мере. Вторая задача — выявить новые пути создания сортов с повышенным биологическим потенциалом продуктивности, используя при этом генетические методы разведения сортов.

Для интенсивного производства зерновых культур требуются сорта, отличающиеся хорошей адаптивностью и широким гомеостазом — стабильностью генетической системы в варьирующих условиях внешней среды. Новые сорта должны обладать более высокой устойчивостью к неблагоприятным условиям среды, и вместе с тем, быстрее и эффективнее усваивать питательные вещества для создания максимального урожая требуемого качества. Необходимо также, чтобы эти сорта были устойчивы к полеганию и приспособлены к механизированному выращиванию. К сожалению, многие имеющиеся в настоящее время сорта не удовлетворяют предъявляемым им требованиям.

Как известно, основным методом, применяемым в селекции в настоящее время, продолжает оставаться межсортовая и межвидовая гибридизация с последующим отбором наиболее продуктивных форм. Эти методы обеспечивали получение множества ценных сортов разных культур в прошлом, но могут успешно применяться и в дальнейшем для получения новых сочетаний генов, особенно при более полной мобилизации и использовании мирового разнообразия культурных растений и богатейшего природного генофонда дикорастущих видов.

В связи с вышесказанным представляет большой интерес работа, проводимая в Институте экспериментальной биологии АН ЭССР. Это в основном исследования по переносу генов устойчивости к поражению болезнями от диких родственных видов к возделываемым сортам мягкой пшеницы, по выяснению генетики устойчивости к болезням и изучение пшенично-ржаных гибридов.

Методом отдаленной гибридизации разных видов и родов (эгилоп, пырей и др.) получены формы мягкой пшеницы, устойчивые к грибным заболеваниям (Цицин, 1981; Отдаленная..., 1958).

Ценный исходный материал представляют для селекции устойчивые к бурой ржавчине линии, выделенные в результате иммуногенетической оценки и отбора в потомстве отдаленных гибридов, полученных от скрещивания сортов и мутантов мягкой пшеницы с тетраплоидными видами *T. timophevii* и *T. militinae* (Шнайдер, Пеуша, 1985; Прийлинн и др., 1986).

Однако возможности передачи чужеродного генетического материала от родственных видов в геном пшеницы используются еще недостаточно. Новые цитогенетические методы расширяют возможности селекции растений. Одним из путей повышения степени конъюгации гомеологичных хромосом в мейозе у отдаленных гибридов мягкой пшеницы может служить использование мутанта *ph*. Цитогенетический анализ мейоза у пшенично-ржаных гибридов  $F_1$ , полученных при участии мутанта *ph*, выявил повышение степени генетической рекомбинации гомеологичных хромосом и подтвердил перспективность использования мутанта *ph* в отдаленных скрещиваниях (Shneider, Priilinn, 1984; Шнайдер, 1985).

Для успешной селекции на устойчивость к поражениям болезнями необходимо знание взаимоотношений между растением хозяином и паразитом.

Исследования по генетической дифференциации эстонской популяции бурой ржавчины пшеницы показали, что она представляет собой часть ареала *Puccinia recondita*, распространенной в Европе, причем достаточной для селекционного использования эффективностью обладают четыре гена устойчивости: Lg 9, Lg 19, Lg 23, Lg 24 (Пеуша, Одинцова, 1981). Отсюда вытекают ограничения использования в селекции на устойчивость только определенных генов. Совместно со Всесоюзным институтом

растениеводства им. Н. И. Вавилова была выяснена генетическая природа устойчивости к бурой ржавчине у большинства сортов и образцов мягкой пшеницы, обладающих проростковой устойчивостью к природной популяции бурой ржавчины. Методом тест-клонов и гибридологическим анализом было установлено, что большинство из них имеет один и тот же эффективный ген устойчивости — Lg 23 (Одинцова, Пеуша, 1984). Селекционерам рекомендуется использовать при отборе на иммунитет гены, отличные от Lg 23. Такой принцип отбора сортов для скрещивания позволяет расширить генетическую базу устойчивости при создании новых сортов мягкой пшеницы, и тем самым значительно повысить эффективность селекционной работы. Эти рекомендации опубликованы Всесоюзным институтом растениеводства им. Н. И. Вавилова в виде каталога (Одинцова и др., 1982). Такого рода исследования оказались возможными благодаря богатству сортов и форм, собранных и систематизированных в коллекциях названного института.

Важным достижением генетики за последние десятилетия является разработка методов индуцирования новых наследственных изменений — мутаций. Значительные успехи достигнуты в изучении и использовании в селекции растений мутаций, полученных с помощью химического мутагенеза. Этот метод стал мощным средством генетической реконструкции организмов, увеличения их продуктивности и повышения устойчивости к неблагоприятным факторам среды. Появление под воздействием генетически активных химических соединений новых мутаций — полезных наследственных изменений — доказывает творческий потенциал метода мутагенеза. Самыми эффективными химическими мутагенами можно считать алкилирующие соединения, которые индуцируют относительно высокую частоту генных мутаций (Рапопорт, 1971, 1977). Представляет интерес факт, что скрещивание мутантных растений может давать в гибридном потомстве неожиданно ценные трансгрессии, появление которых невозможно предугадать на основании родительских фенотипов (Пучков и др., 1982; Шевцов и др., 1982, 1984; Жогин, 1986; Donipi и др., 1984). Новые, более продуктивные линии выделены также после обработки семян высокопродуктивных мутантов химическими мутагенами (Пучков и др., 1982). Получены и данные, свидетельствующие о том, что химический мутагенез имеет перспективу в селекции культурных растений на высокую усвояемость корнями минеральных удобрений (Рапопорт, 1982; Сальникова и др., 1986).

Впервые с учетом экологических условий Советской Прибалтики в Институте экспериментальной биологии АН Эстонской ССР проведены многосторонние генетические и селекционные исследования по химическому мутагенезу яровой и озимой пшеницы, ячменя и озимой ржи с использованием ряда высокоактивных химических соединений. Путем варьирования условий обработки (метаболического состояния семян) достигнуты положительные сдвиги в эффективности мутагенеза. Доказана эффективность химического мутагенеза для создания исходного селекционного материала по таким важнейшим признакам, как устойчивость к полеганию и грибным заболеваниям, продуктивность и содержание белка в зерне. Установлено, что использование химических мутагенов позволяет преодолеть или ослабить отрицательные генетические корреляции между сопряженными селекционными признаками у растений. Создана коллекция мутантных линий мягкой пшеницы, ячменя и ржи, которые успешно применяются в селекционной практике как в республике, так и за ее пределами (Прийлинн, 1971, 1972, 1979, 1981, 1983; Прийлинн и др., 1976; Ogar и др., 1982; Реммельг, 1985).

В ходе изучения проблем мутагенеза разрабатывались также многие вопросы частной генетики. Например, методом моносомного анализа показано влияние отдельных хромосом на развитие качественных и коли-

чественных признаков у пшеницы: определены хромосомы, контролирующие устойчивость мутанта к бурой ржавчине (Пеуша и др., 1977; Шнайдер и др., 1981), локализованы гены, контролирующие некоторые количественные признаки у мутантов мягкой пшеницы — длину и плотность колоса, длину стебля, массу зерна, число зерен в колосе. Согласно результатам этих исследований выяснилось, что исходный сорт отличается от мутанта числом хромосом, контролирующим изученные количественные признаки (Шнайдер, Дорохова, 1979; Шнайдер, Прийлинн, 1980). Были также идентифицированы хромосомные транслокации у мутанта, возникшего под воздействием химических мутагенов (Shnaider, Priilinn, 1983).

Большое внимание в ИЭБ АН ЭССР уделено цитогенетическому изучению мейоза у мутантных растений с целью определения характера изменений хромосом, вызванных мутагенами, и выявления генетической природы возникших мутаций (Шнайдер, 1980). Исследования показали, что цитологические нарушения, наблюдавшиеся у мутантов в ранних поколениях, как правило, элиминируются в более поздних поколениях. Ход мейоза становится достаточно стабильным для обеспечения нормальной фертильности растений. Это весьма важно для практического использования мутантов в селекции.

Определенный интерес представляют исследования по получению новых форм от скрещивания мутантов пшеницы с рожью. В результате скрещивания мутантов мягкой яровой и озимой пшеницы с озимой рожью 'Вамбо' в  $F_2$ — $F_3$  выделены гибридные растения, отличающиеся устойчивостью к мучнистой росе и бурой ржавчине. Однако эти гибриды характеризовались цитологической нестабильностью и высокой частотой нарушений в мейозе (Шнайдер и др., 1982). При изучении особенностей мейоза у гибридов  $F_1$ , полученных от скрещивания мутанта мягкой пшеницы с автофертильными линиями ржи, были обнаружены необычные и ранее неизвестные аномалии предмейотических митозов и мейоза у пшенично-ржаных гибридов. Это свидетельствует о несовместимости геномов пшеницы и ржи в пределах одной клетки (Шнайдер, Фадеева, 1983; Priilinn и др., 1983).

Новые возможности в изучении мутантов открывают методы тонкого анализа белков на гелевых носителях. Мутанты с различными генотипическими изменениями признаков изучены методом электрофореза в полиакриламидном геле по компонентному составу глиадинов. Установлено, что связи между белковыми спектрами и изменчивостью признака сложные, морфологические изменения растений не всегда отражаются на электрофоретических спектрах белков (Тохвер, Прийлинн, 1975, 1976). Высказано предположение, что внедрение метода электрофореза белков может дополнить традиционные способы раннего выявления перспективных мутантов.

Исходной позицией по практическому использованию мутаций являются эколого-географические принципы в селекции растений, основы которых заложены Н. И. Вавиловым. Нашими исследованиями показана роль адаптации к данным условиям исходного материала при получении мутантов с определенными хозяйственно ценными признаками. Для обработки химическими мутагенами рекомендуется брать экологически стабильные высокопродуктивные сорта.

Таким образом, отдаленная гибридизация и химический мутагенез — эффективные методы повышения наследственной изменчивости. Их сочетание в селекционной работе открывает новые возможности. Индуцируя кроссинговер, химические мутагены заметно повышают частоту обмена участками генетического материала между хромосомами скрещиваемых форм (Рапопорт, 1971).

В центре внимания Н. И. Вавилова всегда находились проблемы

практического использования имеющихся научных знаний в интересах сельскохозяйственного производства. Разработка методов индуцирования наследственных изменений сельскохозяйственных растений на геномном, хромосомном и геном уровнях и использование богатого генофонда для генетических рекомбинаций позволит достичь новых успехов в деле повышения продуктивности и устойчивости культивируемых растений и тем самым осуществить мечту великого ученого, согласно которой селекция станет «эволюцией, направляемой волей человека».

## ЛИТЕРАТУРА

- Вавилов Н. И. Избранные сочинения. Генетика и селекция. М., 1966.
- Жогин А. Ф. Новые подходы к подбору родительских форм при гибридизации мутантов мягкой озимой пшеницы. — В кн.: Химический мутагенез в создании сортов с новыми свойствами. М., 1986, 93—99.
- Одинцова И. Г., Кривченко В. И., Григорьева О. Г., Пеуша Х. О., Прийлинн О. Я., Макарова И. А., Богославский Р. А., Хван О., Медведев А. М., Зуев В. И. Устойчивые к бурой ржавчине образцы яровой пшеницы с предварительной генетической характеристикой. — В кн.: Каталог мировой коллекции ВИР. Л., 1982, 1—27.
- Одинцова И. Г., Пеуша Х. О. О сложности локуса Lg 23, контролирующего устойчивость пшеницы к бурой ржавчине. — В кн.: Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. Л., 1984, 85, 13—19.
- Отдаленная гибридизация в семействе злаковых. М., 1958.
- Пеуша Х., Одинцова И. Генетическая дифференциация эстонских популяций бурой ржавчины. — Изв. АН ЭССР. Биол., 1981, 30, № 1, 44—50.
- Пеуша Х., Шнайдер Т., Прийлинн О. Моносомный анализ устойчивости мутанта яровой пшеницы к бурой ржавчине. — Изв. АН ЭССР. Биол., 1977, 26, № 3, 197—202.
- Прийлинн О. Я. Мутации у яровой пшеницы, вызванные действием N-нитрозоэтилмочевины и N-нитроэтилмочевины. — В кн.: Химический мутагенез и селекция. М., 1971, 217—222.
- Прийлинн О. Изучение мутантов яровой пшеницы, полученных с помощью химических мутагенов. — В кн.: Индуцированный мутагенез у растений. Таллин, 1972, 284—294.
- Прийлинн О. Химический мутагенез у мягкой пшеницы и создание исходного материала для селекции. — Изв. АН ЭССР. Биол., 1979, 28, № 4, 241—249.
- Прийлинн О. Химический мутагенез и селекция на продуктивность. — В кн.: Биологические основы селекции на продуктивность. Таллин, 1981, 12—18.
- Прийлинн О. Я. Основы использования химического мутагенеза для создания исходного селекционного материала яровой и озимой пшеницы в условиях западных районов СССР. — Дис. докт. биол. н. Минск, 1983.
- Прийлинн О. Я., Пеуша Х. О., Шнайдер Т. М. Поиски путей повышения устойчивости мягкой пшеницы к грибным заболеваниям. — В кн.: Тез. докл. V съезда Белорусского общества генетиков и селекционеров. Горки, 1986, 105.
- Прийлинн О., Шнайдер Т., Орав Т. Исследования по химическому мутагенезу у сельскохозяйственных растений. Таллин, 1976, 204.
- Пучков Ю. М., Жогин А. Ф., Алфимов В. А., Беспалова Л. А., Волков А. Я. Индуцированные мутанты в селекции озимой мягкой пшеницы. — В кн.: Улучшение культурных растений и химический мутагенез. М., 1982, 91—98.
- Рапопорт И. А. Перспективы применения химического мутагенеза в селекции. — В кн.: Химический мутагенез и селекция. М., 1971, 3—13.
- Рапопорт И. А. Определение частоты неизвестных ранее мутаций при опытах по химическому мутагенезу в селекции. — В кн.: Химический мутагенез и создание сортов интенсивного типа. М., 1977, 3—36.
- Рапопорт И. А. Химические мутагены в селекции культурных растений на повышенную утилизацию минеральных удобрений. — В кн.: Улучшение культурных растений и химический мутагенез. М., 1982, 3—25.
- Реммельг Х. Изменчивость, вызванная химическими мутагенами, у озимой ржи. — В кн.: Проблемы и перспективы селекции зерновых, зернобобовых и кормовых культур в XII пятилетке. Жодино, 1985, 88—89.
- Сальникова Т. В., Смирнова Н. Н., Андреева А. М., Серова Р. Я. Реакция некоторых макромутантов мягкой пшеницы на выращивание при различных дозах минеральных удобрений. — В кн.: Химический мутагенез в создании сортов с новыми свойствами. М., 1986, 99—106.
- Тохаер М., Прийлинн О. Электрофоретическое исследование белков зерна мутантов пшеницы. — Изв. АН ЭССР. Биол., 1975, 24, № 2, 146—150.
- Тохаер М., Прийлинн О. Электрофоретическое исследование белков зерна мутантов пшеницы. — Изв. АН ЭССР. Биол., 1976, 25, № 2, 160—162.

- Цицян Н. В. Теория и практика отдаленной гибридизации. М., 1981.
- Шевцов В. М., Васюков П. П., Кириченко Т. В. Эффективность химического мутагенеза в селекции ячменя. — В кн.: Химический мутагенез в повышении продуктивности сельскохозяйственных растений. М., 1984, 56—59.
- Шевцов В. М., Ковалев Ф. С., Тендитная О. М., Полухина П. К. Значение индуцированных макромутантов ячменя в увеличении трансгрессивной изменчивости некоторых признаков. — В кн.: Улучшение культурных растений и химический мутагенез. М., 1982, 122—127.
- Шнайдер Т. Цитологические особенности мейоза у мутантов и гибридов мягкой пшеницы. — Изв. АН ЭССР. Биол., 1980, 29, № 4, 336—339.
- Шнайдер Т. Индукция гомологичной конъюгации хромосом у пшенично-ржаных гибридов, полученных с участием мутанта ph. — Генетика, 1985, 21, № 2, 288—294.
- Шнайдер Т., Дорохова Т. Моносомный анализ некоторых количественных признаков у мягкой пшеницы. — Изв. АН ЭССР. Биол., 1979, 28, № 4, 250—259.
- Шнайдер Т. М., Пеуша Х. О. Использование вида *Triticum militinae* в селекции пшеницы на устойчивость. — В кн.: Роль отдаленной гибридизации в эволюции и селекции пшеницы. Тбилиси, 1985, 58.
- Шнайдер Т. М., Пеуша Х. О., Тимофеева Л. П. Перспективные формы, полученные от скрещивания мутантов пшеницы с рожью. — В кн.: Улучшение культурных растений и химический мутагенез. М., 1982, 139—142.
- Шнайдер Т. М., Прийлинн О. Я. Локализация генов, контролирующих некоторые количественные признаки у сорта и мутанта мягкой пшеницы. — Тез. докл. I Всесоюз. совещ. «Генетика развития растений». Ташкент, 1980, 152—154.
- Шнайдер Т. М., Прийлинн О. Я., Пеуша Х. О., Пярди Ю. М. Изучение мутантов мягкой пшеницы, полученных с помощью химических мутагенов, на устойчивость к бурой ржавчине. — В кн.: Применение химических мутагенов в защите среды от загрязнения и в сельскохозяйственной практике. М., 1981, 138—145.
- Шнайдер Т., Фадеева Т. Особенности мейоза у гибридов F<sub>1</sub>, полученных от скрещивания мутанта пшеницы с автофертильными линиями ржи. — Изв. АН ЭССР. Биол., 1983, 32, № 1, 33—39.
- Donini, B., Kawai, T., Micke, A. Spectrum of mutant characters utilized in developing improved cultivars. — In: Select. Mutat. Breed. Vienna, 1984, 7—31.
- Orav, T., Rauk, H., Orav, I. Mutatsioonispektri rikastamisest kindlatübiliste pärilike muutustega odra kiiritus- ja keemilise mõjutuse järgsetes populatsioonides. — Rmt.: Teraviljade saagikuse suurendamise bioloogilisi probleeme. Tallinn, 1982, 27—42.
- Prülinn, O., Shneider, T., Fadejeva, T. Meiotic behaviour of hybrids F<sub>1</sub> from crosses between wheat and self-fertile lines of rye. — In: XV Int. Cong. Genetics Abstr. Contr. Papers. Part II. New Delhi, 1983, 684.
- Shneider, T. M., Prülinn, O. J. Identification of the chromosomal translocation in wheat. — Wheat Information Service, Yokohama, 1983, N 57, 24—27.
- Shneider, T. M., Prülinn, O. J. The use of ph mutant increasing homoeologous pairing in wheat x rye hybrids. — Wheat Information Service, Yokohama, 1984, N 59, 6—8.
- Swaminathan, M. S. Genetic conservation: microbes to man. — In: Genetics: New Frontiers. Proc. XV Int. Cong. Genetics, 1. New Delhi, 1984, XXIX—LVI.

Институт экспериментальной биологии  
Академии наук Эстонской ССР

Поступила в редакцию  
25/III 1987

Oskar PRILINN

## EESTI NSV TEADUSTE AKADEEMIA EKSPERIMENTAALBIOLOOGIA INSTITUUDI OSAVÖTT AKADEEMIK NIKOLAI VAVILOVI IDEEDE REALISEERIMISEST

Akadeemik Nikolai Vavilovi poolt 1930. aastatel püstitatud geneetika peaaesanded sordiaretuses on aktuaalsed praegugi. N. Vavilov pidas väga tähtsaks immuunsete taimvormide kogumist ja nende kasutamist sünteetilises selektsioonis seenhaigustele vastupidavate sortide loomiseks. Ta avaldas lootust, et leitakse teid genotüübi muutmiseks eksperimentaalse mutageneesi meetodil. Nende N. Vavilovi ideede elluviimisel on Eksperimentaalbioloogia Instituudil konkreetseid saavutusi. Ristates pehme nisu sorte ja mutante tetraploidsete liikidega *T. timopheevii* ja *T. militinae* on saadud pruunrooste suhtes vastupidavad liinid, mis pakuvad huvi sordiaretusele. On selgitatud mutant ph osa homöoloogiliste kromosoomide geneetilise rekombineerimise astme tõstmisel meioosis. On kindlaks tehtud ligi 150 niusordi ja mutandi seenhaigusresistentsuse geneetiline loomus. Mitmekülgset on uuritud keemilise mutageneesi geneetilisi ja aretuslikke aspekte ning näidatud meetodi efektiivsust produktiivsete ja vastupidavate teraviljasortide aretamisel.

Monosoomanalüüsi meetodit rakendades on selgitatud üksikute kromosoomide mõju nisu kvalitatiivsete ja kvantitatiivsete tunnuste kujunemisele. Taimede pärilike muutuste indutseerimise meetodite läbitöötamine genoomi, kromosoomi ja geeni tasandil, samuti rikkaliku genofondi kasutamine geneetilisteks rekombinatsioonideks võimaldab saavutada edu kultuurtaimede produktiivsuse ja vastupidavuse suurendamisel ning aitab teoks teha suure teadlase unistust, mille kohaselt sordiaretus muutub inimese poolt suunatavaks evolutsiooniks.

Oskar PRILINN

#### PARTICIPATION OF THE INSTITUTE OF EXPERIMENTAL BIOLOGY OF THE ACADEMY OF SCIENCES OF THE ESTONIAN SSR IN THE REALIZATION OF N. VAVILOV'S IDEAS

The main task of genetics in plant breeding set by N. Vavilov in the 1930s is topical at the present moment as well. N. Vavilov regarded it very important to collect the immune forms of plants and use them in synthetic selection to create new sorts resistant to the fungus diseases. He also hoped to find a possibility to change genotypes with the methods of experimental mutagenesis. The Institute of Experimental Biology has been successful in the realization of these ideas. Crossing soft wheat sorts and mutants with tetraploid species *T. timophevii* and *T. militinae*, brown rust resistant lines were obtained that attracted the interest of plant breeders. The role of the mutant ph in the increase of the recombination rate of homologous chromosomes in meiosis is explained. The genetic character of about 150 fungus resistant wheat sorts and mutants is determined. The genetic and plant breeding aspects of chemical mutagenesis have been thoroughly investigated and the method's effectiveness in the creation of productive and resistant sorts of grain has been proved. Using the monosome analysis method the influence of separate chromosomes on the formation of wheat's qualitative and quantitative characters is explained. The methods of inducing heritable changes of the plants on the level of genome, chromosome and gene, as well as the rich genofond for genetic recombination, enable us to increase the productivity and resistance of cultivated plants and fulfil the hope of the great scientist that plant breeding will turn into "the evolution directed by man".