

Х.: Магда Ltd. - 2006. - Вип. 2. - С. 5 - 21.

8. Кириченко В. В., Тимчук В. М. Інформаційно-маркетинговий супровід селекції у рослинництві // Вісник аграрної науки. - 2006. - № 9. - С. 52 - 55.

9. Тимчук В. М. Інноваційна та маркетингова діяльність в Інституті рослинництва ім. В. Я. Юр'єва УААН // Менеджмент і маркетинг інновацій та діяльності у сфері інтелектуальної власності: Матеріали навчального семінару 20-21 липня 2005 року. - К.: Вид. Національний науковий центр „Інститут аграрної економіки”. - 2005. - С. 108 - 113.

10. Тимчук В. М., Сало О. С., Бабарика Г. М., Єгорова Н. Ю. Шляхи підвищення економічної ефективності для створення якісної та конкурентоспроможної продукції зернового господарства в Харківській області // Науковий вісник ЛНАУВ ім. С. З. Гжицького. - 2006. - Ч. і. - № 4 (31). - С. 251 - 258.

11. Цибульов П. М., Чеботарьов В. П., Зінов В. Г., Суїні Ю. Управління інтелектуальною власністю. - К.: „КІС”, 2005. - 448 с.

В статье исследован вклад 27 районов Харьковской области относительно урожайности озимой пшеницы и формирования сегментов регионального рынка зерна за 1991-2006 гг. Проведен кластерный анализ урожайности за 16 лет и установлена локализация кластеров районов по урожайности и влиянию на формирование регионального зернового рынка. Проведено графическое моделирование и установлены векторы локализации различных кластеров районов Харьковской области.

In the paper the contribution made by 27 regions of Kharkiv district into winter wheat grain yield and the grain regional market segment formation during 1991-2006 year period is studied. Cluster analysis over 16 years for grain yield was made and localization of regional cluster for grain yield and the influence on grain regional market formation was determined. A graphic simulation is carried out and some vectors of the various clusters' localization of the regions in Kharkiv district are determined.

УДК 631.527:002

СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ І КОМП'ЮТЕРИЗАЦІЯ В СЕЛЕКЦІЇ РОСЛИН

В.П. Коломацька

Інститут рослинництва ім. В.Я. Юр'єва УААН

В статті розглянуті основні умови ефективного використання сучасних інформаційних технологій і комп'ютерної техніки в селекції рослин. Головна увага приділена їх застосуванню для формування інформаційного простору адаптивної технології селекції, орієнтованої на визначені макрознаки і системні властивості, шляхом проведення поглибленого теоретичного аналізу результатів селекційних експериментів.

Вирішення задач селекції по створенню сортів і гібридів **рослин** неможливе без багатопланового і різнобічного вивчення **об'єкту** селекції, що включає отримання і аналіз значного обсягу **інформації**. Вирішення методологічних питань формування, **використання** та аналізу інформації та комп'ютеризація **технології** селекції на всіх її етапах є одним із шляхів **підвищення** результативності селекційної роботи [1]. При цьому **успіх** може бути забезпечений лише при координованості **вирішення** проблем теоретичного обґрунтування необхідного **інформаційного** простору на засадах інтеграції всіх наукових **знань** про об'єкт селекції з використанням сучасних **інформаційних** технологій і комп'ютеризації для технічного **вирішення** проблем отримання, збереження та математичної обробки даних.

Високий рівень вимог до сучасних сортів і гібридів передбачає поєднання традиційної високої урожайності із значною низкою властивостей: якість продукції, стійкість до біо- та абіотичних факторів середовища, технологічність та ін. [2]. Вирішення складних селекційних задач вимагає нестандартних рішень, які принципово відрізняються від загальноприйнятих. Традиційна технологія селекції орієнтована на облік фенотипу тих ознак і властивостей, які визначають комерційну цінність сорту, гібриду та селекційну цінність вихідного матеріалу, збереження інформації в журналах та їх математичної обробки одномірними методами, зокрема дисперсійним. Це дозволяє виявити відмінність між селекційним матеріалом за окремими ознаками. Таким чином, селекційний матеріал оцінюється за одною або декількома ознаками, при цьому дана оцінка не розкриває відмінність генотипів як цілих організмів і не виявляє їх особливостей на системному рівні. Найкоротший шлях до вирішення селекційних задач по створенню та реалізації визначеної моделі сорту чи гібриду є застосування системного аналізу [3]. Ця можливість стала доступною при сучасному розвитку комп'ютерної техніки і програмних засобів.

Дослідження теоретичних дисциплін орієнтовані на розкриття глибинних механізмів і закономірностей мінливості і спадковості ознак на різних рівнях біологічної організації.

Системний аналіз передбачає оцінку результатів селекційних експериментів, використовуючи узагальнення теоретичного плану. Тому для використання експериментально установлених фактів і узагальнень їх результатів, отриманих теоретичними і агрономічними дисциплінами необхідно проводити їх трансформацію в селекційно-орієнтовану. Суть трансформації - це інтеграція всіх знань, накопичених на даний час в біології про конкретний об'єкт селекції на основі функціональної цілісності макросистем. На необхідності цих узагальнень для використання в технології селекції, які направлені на створення сортів і гібридів з відповідними системними властивостями, наголошував в свій час МЛ. Вавилов [4].

Селекційно-орієнтована інформація - це інформація про специфічність системного генетичного контролю ознак і системних властивостей, які є об'єктом селекції (концептуальні знання) та генетична цінність вихідного і селекційного матеріалу (предметні знання) (рис.).

На рисунку наведена структурна схема змісту і джерел селекційно-орієнтованих знань про об'єкти селекції, необхідні для реалізації адаптивної технології селекційного процесу. Формування і використання їх стає можливим при застосуванні сучасних інформаційних технологій і комп'ютерної техніки. Сучасна адаптивна селекція орієнтована на управління мінливістю і спадковістю макроознак з системним генетичним контролем (продуктивності, генетичного захисту урожаю від несприятливого впливу лімітів біотичних і абіотичних факторів та якості продукції") та системними властивостями (адаптивністю, нормою реакції, гетерозису). Особливе значення це набуває при створенні сортів і гібридів, адаптованих до сучасних екологічних умов, стан яких визначається глобальними змінами клімату [5, 6].

Дослідження, проведені в Інституті рослинництва ім. В.Я. Юр'єва (ІР), підтвердили специфічність проявлення генетичного контролю макроознак та принципів реалізації системних властивостей залежно від біологічних особливостей росту, індивідуального розвитку і морфогенезу у різних культур [2, 3, 7]. Тому для реалізації технології адаптивної селекції, поряд із загальними моделями системного генетичного

контролю макроознак і принципами проявлення системних **явищ**, необхідні знання специфічності їх для окремих культур і **ознак**, тобто знання спеціальної генетики. Враховуючи **лабільність** генетичної організації індивідуального розвитку та **морфогенезу** макроознак і залежність їх фенотипічної реалізації від зовнішнього та генотипового середовища, для успішної **селекційної** роботи необхідний ситуаційний теоретичний аналіз **результатів** селекційних експериментів. Для цього **в ІР** розроблені алгоритми селекційно-орієнтованого системного аналізу і математичного моделювання [1, 2, 3].

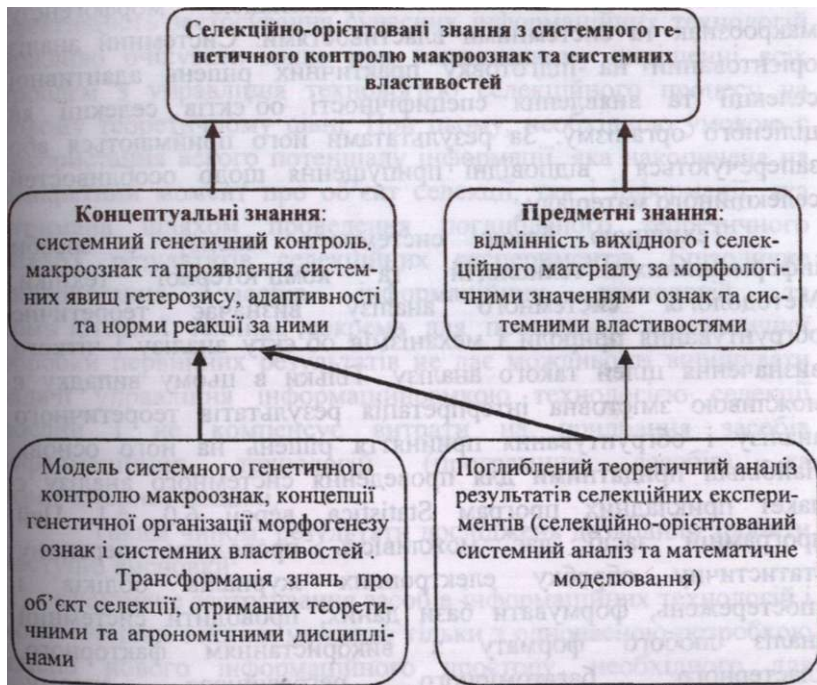


Рис. Структурна схема формування селекційно-орієнтованих знань, необхідних для управління технологією селекційного процесу, при використанні сучасних інформаційних технологій та комп'ютерної техніки

Необхідну інформацію спеціальної орієнтації з генетичної специфічності селекційного та вихідного матеріалу можливо отримати за результатами теоретичного системного

аналізу та математичного моделювання селекційних експериментів. Для повноти інформації необхідно, відповідно, обґрунтувати простір та обсяги обліку ознак. Простір кількісних ознак повинен бути достатнім для характеристики інтенсивності і взаємозалежності всіх чи основних етапів морфогенезу макроознак та реалізації відповідного системного явища.

Системний аналіз - це стратегія використання одномірних (дисперсійний, варіаційний, кореляційний) і багатомірних методів аналізу (факторний, кластерний, багатомірний регресійний аналізи, тощо) для виявлення специфічності вихідного і селекційного матеріалу та їх відмінності за генетичною організацією морфогенезу макроознак та системними властивостями. Системний аналіз орієнтований на підготовку практичних рішень адаптивної селекції та виявлення специфічності об'єктів селекції як цілісного організму. За результатами його приймаються або заперечуються відповідні припущення щодо особливостей селекційного матеріалу.

Технічною базою системного аналізу є засоби інформаційних технологій та комп'ютерної техніки. Методологія системного аналізу визначає теоретичне обґрунтування природи і механізмів об'єкту аналізу і чіткого визначення цілей такого аналізу. Тільки в цьому випадку є можливою змістовна інтерпретація результатів теоретичного аналізу і обґрунтування прийняття рішень на його основі. Найбільш придатними для проведення системного аналізу є пакет прикладних програм Statistica, версії 6.0, 6.1. Цей програмний засіб дає можливість проводити первинну статистичну обробку електронних журналів обліків і спостережень, формувати бази даних, проводити системний аналіз любого формату з використанням факторного, кластерного, багатомірного регресійного аналізу. Використовуючи цей пакет прикладних програм також є можливість проведення математичного моделювання. Використання пакетів прикладних програм, інтегрованих з сучасними програмними засобами (редактори текстової та графічної інформації та електронних таблиць) дає принципово іншу методологію використання засобів інформаційних

технологій. Використання зводиться до чіткої постановки задачі та вибору метода її рішення, тобто зводиться до уміння **використання** потенціалу цих засобів. Це дає можливість досліднику самостійно, без допомоги програмістів, **конструювати** гнучку технологію статистичного і теоретичного **аналізів**. Проведення теоретичного аналізу за допомогою **сучасних** програмних засобів, відповідно, можливо з **використанням** відповідної комп'ютерної техніки, зокрема ПЕОМ четвертого і вище поколінь.

Результати наших досліджень, проведені в останні десять років [1-3, 5-7], дають підставу стверджувати, що ефективність застосування сучасних інформаційних технологій можливо очікувати лише при комплексному вирішенні всіх проблем з управління технологією селекційного процесу на новому теоретичному рівні. При цьому, необхідною умовою є використання всього потенціалу інформації, яка накопичена на конкретний момент про об'єкт селекції, так і інформації, яка отримана шляхом проведення поглибленого теоретичного аналізу результатів селекційних експериментів. Епізодичне використання засобів інформаційних технологій та комп'ютерної техніки, зокрема для проведення статистичної обробки первинних результатів не дає можливості вирішувати задачі управління інформаційною технологією селекції рослин і не компенсує витрати на придбання засобів інформаційних технологій (програмних засобів) та комп'ютерної техніки.

Таким чином, результати досліджень дозволили зробити наступні висновки:

- ефективне застосування засобів інформаційних технологій і комп'ютерної техніки можливе тільки з одночасною розробкою якісно нового інформаційного простору, необхідного для управління технологією селекції та вирішення проблем його формування;
- одною із головних складових частин інформаційного простору сучасної адаптивної селекції є знання специфіки генетичного контролю процесів індивідуального розвитку і морфогенезу макрознак, а також проявлення системних явищ (адаптивності, гетерозису) за ними у конкретних культур;

- необхідність розробок алгоритмів селекційно-орієнтованих системного та багатомірного генетичного аналізів і на їх основі - стратегій поглибленого теоретичного аналізу результатів селекційних експериментів;

необхідність проектування експериментального забезпечення формування предметних знань та теоретичного аналізу результатів селекційних експериментів та адаптації для їх реалізації засобів інформаційних технологій та комп'ютерної техніки.

Список літератури

1. Генетика макропризнаков и селекционно-ориентированные генетические анализы в селекции растений / П.П. Литун, В.П. Коломацкая, А.А. Белкин, А.А. Садовой. - Харьков, 2004. - 134 с.

2. Литун П.П., Кириченко В.В., Петренкова В.П., Коломацкая В.П. Теория і практика селекції на макроознаки. Методологічні проблеми. - Харків, 2004. - 130 С.

3. Литун П.П., Кириченко В.В., Петренкова В.П., Коломацкая В.П. Адаптивная селекция. Теория и практика на современном этапе. - Харьков, 2007. - 269 с.

4. Вавилов Н.И. Теоретические основы селекции. - М.: Наука, 1979. - 293 с.

5. Кириченко В.В., Коломацкая В.П. Перспективи гетерозисної селекції соняшнику, орієнтованої на екологічні умови Лісостепу України // Селекція і насінництво. - 2006. - Вип. 93. - С. 20-31.

6. Литун П.П., Коломацкая В.П. Проблеми адаптивної селекції рослин в зв'язку зі зміною клімату // Селекція і насінництво. - 2006. - Вип. 93. - С. 67-91.

7. Кириченко В.В., Литун П.П., Коломацкая В.П., Макляк К.М., Кузьмишена Н.В. Интегральная генетична цінність материнських ліній соняшнику // Селекція і насінництво. - 2005. - Вип. 91. - С. 5-12.

В статье рассмотрены основные условия эффективного использования информационных технологий и компьютерной техники в селекции растений. Основное внимание уделено их использованию для формирования информационного пространства адаптивной технологии селекции, ориентированной на определенные макропризнаки и системные свойства, путем проведения углубленного теоретического анализа результатов селекционных экспериментов.

The article deals with general conditions for effective use of present information technologies and computer technics in plant breeding. A principal attention is given to their application to form information medium of adaptive technology by means of conducting a deepened theoretical analysis on the results of breeding experiments.