

дела. Материалы международной научно-практической конференции 6-9 июня 2000 г. т.2, Санкт-Петербург, 2000-С. 266-271.

3. Кузнецов С.Д. Основы современных баз данных / Учебное пособие, Интернет-университет информационных технологий — ИНТУИТ.РУ, 2005 г., с-488.

*Спроектирована модель базы данных и разработан удобный интерфейс для введения данных и обработки экспериментальных данных полевого стационарного опыта с удобрениями. Изложены основные принципы реляционного подхода к построению модели, описаны структура модели, ее основные объекты (таблицы) и отношения (связи) между ними.*

*The model of database is projected and a comfortable interface is developed for introduction of information and processing of experimental data of the field stationary experiment with fertilizers. Basic principles of relation approach to the construction of a model are expounded, a model structure, its basic objects (tables) and relations (connections), between them are described.*

УДК 63.311:631.5:517

## ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ СТАТИСТИЧНОГО АНАЛІЗУ В СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ДОСЛІДЖЕННЯХ

О.І. Присяжнюк

Інститут цукрових буряків УААН

*Використання статистичних методів аналізу є обов'язковим елементом досліджень, однак при цьому важливо дотримуватись певних принципів, інакше неможливо забезпечити належні результати. У статті наведено приклади можливих зловживань при використанні статистичного аналізу.*

**Вступ.** У сучасній статистиці є досить багато складних для біолога моментів, які пов'язані з необхідністю напруженої праці для освоєння методики, швидким розвитком різноманітних методів, складною й різнотиповою термінологією. Природно, що спостерігається тенденція спрощення статистики, адаптації її до рівня людей, що мало або зовсім нічого не розуміють в математиці і в статистиці зокрема. З появою статистичних пакетів програм для персонального комп'ютера процедура отримання статистичних розрахунків ще більше спростилась. Тепер вона зводиться лише до знання коли

і на яку кнопку тиснути, а програма сама автоматично проводить аналіз і видає результати.

Навчання статистичним методам багато авторів зводять до чисто технічної рецептури, що не вимагає ніякого розуміння, або до видання інструкцій щодо використання статистичної програми, яку можна застосовувати навіть без найменшого розуміння сутності того чи іншого методу аналізу. Література з використання статистики поділяється на дві протилежні групи: з одного боку - книги, написані компетентними людьми, досить складні для засвоєння, перевантажені теоретичними положеннями, з недостатнім висвітленням практичних моментів дослідження; з іншої ж сторони - збірники рецептів, неважкі для засвоєння, але такі, що не дають ніякого розуміння сутності предмету і тому дуже легко приводять до помилок і зловживань.

Варто відмітити, що досить часто зустрічаються помилки й іншого типу: невідповідність засобів і мети, застосування занадто складної методики там, де в ній немає потреби. При цьому забувають про те, що правильно поставлене наукове дослідження повинне характеризуватися трьома особливостями: цілеспрямованістю, ефективністю й економічністю [3].

Помилки статистичного аналізу можуть бути на всіх рівнях і по-різному впливати на висновки досліджень:

- одержання неправильних висновків за умов ігнорування статистичного аналізу або невміння користуватися ним;

- одержання правильних висновків ціною витрати надто значних зусиль, що може бути або наслідком перестраховки, або надмірно високої точності;

- екстраполяція закономірностей, що справедливі лише у певних умовах, за межі цих умов;

- підсвідоме користування спірними або невірними постулатами з недостатньо відомих галузей науки [4, 5].

Умови та методика досліджень. Експериментальні дослідження проводилися у відділі селекції зернобобових культур Уладово-Люлинецької дослідно-селекційної станції Інституту цукрових буряків УААН протягом 2002-2007 років, за

методиками польового досліджу та Державного сортовипробування сільськогосподарських культур [2].

Для статистичного аналізу результатів досліджень використовували прикладний пакет Statistica 6.

Результати досліджень та їх обговорення. Дуже часто з величезного числа зібраного матеріалу роблять висновки лише за середніми даними. Скажімо, отримано матеріал про кількість стерильних вузлів на рослинах гороху. Відомі випадки, коли рослини мають від 6 до 18 стерильних вузлів. Чи можна на основі такого розмаху оцінити хоча б приблизно середню кількість вузлів? Такі спроби робилися багатьма дослідниками, однак стверджувати, що середня кількість вузлів становить 12, невірно, тому що в цьому випадку не можна говорити про нормальність розподілу дослідних даних.

Відомо, що в біології майже повністю відсутній їх нормальний розподіл [6], про що свідчить гістограма розподілу кількості стерильних вузлів рослин гороху (рис.).

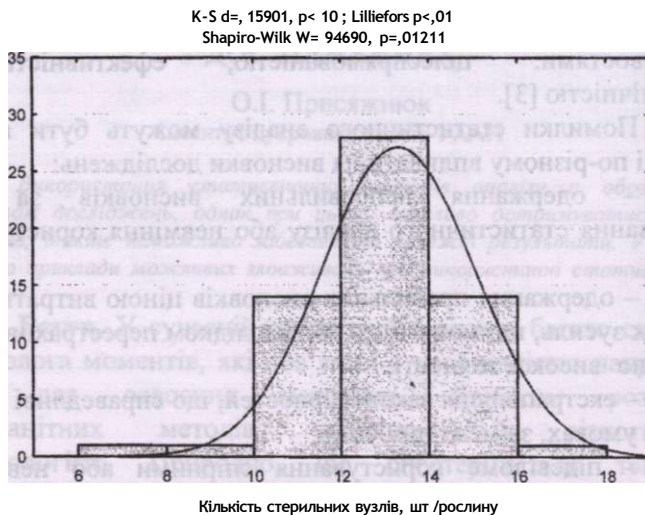


Рис. Гістограма розподілу кількості стерильних вузлів

На гістограмі показана крива щільності нормального розподілу. Критерій Колмогорова-Смірнова (d) дорівнює 0,159, а ймовірність нульової гіпотези  $p < 0,10$ . Отже,

експериментальні дані не відповідають нормальному розподілу, тому використання середніх значень в такому випадку не тільки не допустиме, а й може призвести до невірних висновків.

Аналогічна ситуація спостерігається і у випадках розподілу шкідливих об'єктів, або зараженості хворобами [7]. Вирахуване середнє значення в цьому випадку не відображатиме реальний стан об'єкта. Використання так званого арифметичного середнього, тобто суми всіх повторень, поділеної на кількість повторень, не представляє практичної цінності. Для з'ясування ефективності застосування засобів захисту, порівняємо кількість шкідників на ділянках, які оброблені інсектицидами, і на контрольній (табл.). Чи дає порівняння середніх арифметичних змогу зробити висновок про те, на якій ділянці досліду шкідників більше?

**Таблиця. Кількість особин горохової попелиці після першої обробки інсектицидами, шт./м<sup>2</sup>**

Варіант	Повторення				Середнє	
	I	II	III	IV	арифметичне	геометричне
<b>1</b>	<b>12</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>10,8</b>	<b>10,7</b>
<b>2</b>	<b>75</b>	<b>20</b>	<b>18</b>	<b>11</b>	<b>31,0</b>	<b>23,3</b>
<b>3(контроль)</b>	<b>28</b>	<b>31</b>	<b>15</b>	<b>30</b>	<b>26,0</b>	<b>25,0</b>
<b>4</b>	<b>10</b>	<b>8</b>	<b>47</b>	<b>15</b>	<b>20,0</b>	<b>15,4</b>

Якщо вірити середньому арифметичному, то на контролі комах менше, ніж у другому варіанті. Але якщо виберемо середню геометричну (перемножимо всі чотири цифри і отримаємо корінь 4-го ступеня з добутку), то одержуємо зворотний результат: комах більше на контролі. Аналізуючи дослідні дані, ми бачимо, що різниця в кількості комах на першому варіанті за повтореннями невелика. Що стосується другого варіанту, то тут спостерігається явна неоднорідність: два повторення приблизно однакові, одне з надзвичайно великим, а ще одне з дуже малим числом комах. Таке може бути внаслідок якоїсь неврахованої обставини: помилка обліку, випадкове скупчення комах, тобто таким факторам, що сильно знецінюють значення середньої арифметичної. Середня геометрична ж відображає середню арифметичну від логарифмів первісних чисел, вона суттєво знижує вплив на середню різких крайніх відхилень.

Отже, середнє значення будь-якої ознаки визначається такими показниками:

- 1) вирівняністю досліджуваної популяції;
- 2) індивідуальною мінливістю біотипу;
- 3) погрішністю інструмента, що використовується для вимірів;
- 4) розмахом коливання цієї погрішності;
- 5) індивідуальними уподобаннями спостерігача;
- о) коливаннями цих відхилень [8].

Сукупність показників 2-6 і є складовими «помилки», тому в дослідженнях особливо необхідно відокремити біологічну мінливість, що найбільш цікавить нас, від інших, що є перешкодами [1].

Висновки. Використання статистичних методів аналізу в сільськогосподарських дослідженнях вимагає від дослідника чіткого знання їх основ та особливостей застосування. Обов'язковою є перевірка дослідних даних на нормальність розподілу, оскільки вже від результатів її залежить правильність вибору методу аналізу, точність і достовірність отриманих результатів. Зменшення помилок при отриманні даних та правильне використання статистичних методів аналізу дозволяє уникнути найбільш типових порушень та отримати вірогідні висновки.

#### Список літератури

1. Выхаиду Л.К. Об исследовании многопризнаковых биологических систем. Применение математических методов в биологии, III, 1964. С. 19-22.
2. Методика державного сортовипробування сільськогосподарських культур - К. 2000. - вип.1. 100 с.
3. Kempton R.A., Fox P.N. Statistical methods for plant variety evaluation - Great Britain: Chapman and Hall, 1997. - 188p.
4. Lubischew A. Biometrics, 18,1962. P. 455-477.
5. Reichmann W.J. Use and abuse of statistics. Methuen and Co Ltd. London. 1963. 124p.
6. Shapiro S.S., Wilk M.B. An analysis test for normality // Biometrika, vol. 52. - № 3 / 4 - P. 591-611.
7. Sokal R.R., Rohlf F.J. Biometry. - New York: W.H. Freeman and Company. - 1981. - P. 79-150.
8. Sokal R.R. Biol. Revs, 40, 1965. P. 337-391.

*Использование статистических методов анализа является обязательным элементом исследований, однако при этом важно придерживаться определенных принципов, иначе невозможно обеспечить надлежащие результаты. В статье приведены примеры возможных злоупотреблений при использовании статистического анализа.*

*Use of statistical methods of the analysis is an obligatory element of research, however it is important to adhere to the certain principles, otherwise it is not possible to provide appropriate results. The article gives examples of possible abuses with the use of the statistical analysis.*

УДК 631.41.502.05

## **ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА СУПРОВОДЖЕННЯ СЕЛЕКЦІЙНОГО ПРОЦЕСУ INTESEL 1.0**

І.Л. Шевченко

Інститут цукрових буряків УААН

*Розглянуті основні принципи створення інформаційної системи супроводження селекційного процесу цукрових буряків на основі бази даних вихідного селекційного матеріалу.*

Аналіз результатів селекційної роботи пов'язаний з оперуванням гігантським фактичним масивом даних, що характеризує різні аспекти різноманіття вихідного матеріалу. Тому такий масив повинен бути організованим інформаційним середовищем.

Найсучаснішою формою зберігання, представлення і обміну інформацією для проведення наукових досліджень і вироблення рекомендацій щодо прийняття оперативних рішень є електронні бази даних. Вони повинні об'єднувати в собі властивості інформаційно-пошукової системи, формування, аналізу та інтерпретації даних і звичайної „паперової” публікації результатів досліджень.

Як відзначав І.Ф.Бузанов [1], систематичне й ретельне ведення селекційних записів і стандартних племінних книг, у яких концентруються основні відомості з селекційного процесу, мають важливе значення для його успіху й особливо для забезпечення наступності в селекційній роботі. Документування окремих етапів селекційного процесу дає можливість