

ЛИТЕРАТУРА:

1. Пупонин А.И. В Центральном районе Нечерноземной зоны//Земледелие.-1988.-№2.-С.39-42
2. Чуданов И.А. Васильев В.П. В среднем Поволжье//Земледелие.-1988.-№2.-с.43-46.

УДК 633.15:631.52

**ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭКЗОТИЧЕСКИХ
ПОПУЛЯЦИЙ В СЕЛЕКЦИИ МНОГОПОЧАТКОВОЙ КУКУРУЗЫ**

**Пламен МИТЕВ,
Гергина ХРИСТОВА
ИЗС “Образцов чифлик” – Русе, Болгария**

Исследования показывают, что многопочатковая кукуруза имеет ряд преимуществ перед однопочатковой в отношении урожая, особенно при заниженной густоте посева [11, 13]. Двухпочатковые генотипы часто развивают более сильную корневую систему в сравнении с однопочатковыми. В результате, они более устойчивы к засухе [10, 13]. Одним из их недостатков является меньшая прочность стебла [6]. В качестве донора признака используются двухпочатковые, адаптированные к умеренной зоне формы, лопающаяся кукуруза, теосине и др. [3, 5, 8, 12].

Цель настоящей работы – установить возможность использования некоторых популяций из СИММУТ – Мексика в селекции многопочатковой кукурузы.

Материалы и методы.

В исследования включены тесткросы с двумя синтетиками 17 популяций и генетических пулов СИММУТ – Мексика, гибрид двух синтетиков и три простые межлинейные гибриды, использованные как стандарты. Из мексиканских популяций 9 происходят из субтропиков, 4 из умеренной зоны и 4 являются высокогорными из тропической, субтропической и умеренной зоны /4/.

В 1990 г. на двух изолированных участках мексиканские популяции были посеяны в качестве материнских форм, а как опылители – RSS на одном участке и RLS – на другом. Эти два синтетика – RSS и RLS – относятся соответственно к гетерозисным группам BSSS и Lancaster.

Полевые опыты проводились в период 1991-1993 гг. в ИЗС “Образцов чифлик” – Русе (Болгария) по методике института. Годы исследований характеризовались нарастающим стрессом, вызванным засухой /4/. Первый год характеризовался отсутствием стресса, второй год – присутствием среднего по силе и по продолжительности стресса, пик которого совпадал с критическим периодом в развитии

культури, а именно – цветение и формирование зерна. В 1993 году стресс, вызванный засухой, был настолько силен, что в опытах отмечались полностью бесплодные растения и деланки.

Таблица 1 – Среднее количество початков на 100 растений у изучаемых вариантов

| N | Популяция | Тестер | 1991 г. | 1992 г. | 1993 г. | Среднее |
|----|-------------|--------|---------|---------|---------|---------|
| 1 | Pool 27 | RSS | 113.6 | 109.6 | 29.3 | 84.2 |
| 2 | Pool 27 | RLS | 97.7 | 98.0 | 32.8 | 76.2 |
| 3 | Pool 28 | RSS | 130.3 | 102.6 | 26.8 | 86.6 |
| 4 | Pool 28 | RLS | 104.0 | 100.7 | 20.1 | 74.9 |
| 5 | Pool 29 | RSS | 128.8 | 115.8 | 31.8 | 92.1 |
| 6 | Pool 29 | RLS | 96.5 | 100.0 | 30.4 | 75.6 |
| 7 | Pool 30 | RSS | 111.9 | 101.5 | 32.5 | 82.0 |
| 8 | Pool 30 | RLS | 102.6 | 99.4 | 27.0 | 76.3 |
| 9 | Pool 31 | RSS | 115.0 | 101.9 | 6.6 | 74.5 |
| 10 | Pool 31 | RLS | 102.5 | 99.6 | 10.3 | 70.8 |
| 11 | Pool 33 | RSS | 121.6 | 102.7 | 14.6 | 79.6 |
| 12 | Pool 33 | RLS | 114.7 | 98.3 | 4.6 | 72.5 |
| 13 | Pool 34 | RSS | 113.7 | 101.2 | 11.1 | 75.3 |
| 14 | Pool 34 | RLS | 99.6 | 102.8 | 3.8 | 68.7 |
| 15 | Pool 39 | RSS | 113.6 | 111.9 | 15.0 | 80.2 |
| 16 | Pool 39 | RLS | 98.8 | 96.7 | 11.6 | 69.0 |
| 17 | Pool 40 | RSS | 119.7 | 105.6 | 45.3 | 90.2 |
| 18 | Pool 40 | RLS | 94.1 | 98.7 | 33.9 | 75.6 |
| 19 | Pool 41 | RSS | 100.6 | 99.9 | 31.1 | 77.2 |
| 20 | Pool 41 | RLS | 99.0 | 100.1 | 26.7 | 75.3 |
| 21 | Pool 42 | RSS | 104.4 | 104.1 | 37.4 | 82.0 |
| 22 | Pool 42 | RLS | 106.8 | 100.7 | 40.2 | 82.6 |
| 23 | Pop 85 | RSS | 111.4 | 103.9 | 16.3 | 77.2 |
| 24 | Pop 85 | RLS | 104.2 | 100.2 | 8.9 | 71.1 |
| 25 | Pop 86 | RSS | 98.3 | 97.4 | 16.2 | 70.6 |
| 26 | Pop 86 | RLS | 99.6 | 99.9 | 6.1 | 68.5 |
| 27 | THPWS | RSS | 97.7 | 95.0 | 23.2 | 72.0 |
| 28 | THPWS | RLS | 94.3 | 94.4 | 25.2 | 71.3 |
| 29 | THPYS | RSS | 124.2 | 106.6 | 33.0 | 87.9 |
| 30 | THPYS | RLS | 96.2 | 100.4 | 33.6 | 76.7 |
| 31 | Pool SPLC3 | RSS | 137.5 | 108.2 | 4.8 | 83.5 |
| 32 | Pool SPLC3 | RLS | 104.7 | 103.0 | 2.4 | 69.7 |
| 33 | Maiz*Trips. | RSS | 112.5 | 102.2 | 5.6 | 73.4 |
| 34 | Maiz*Trips | RLS | 123.8 | 104.9 | 4.4 | 77.7 |
| 35 | RSS x RLS | | 119.9 | 105.5 | 24.4 | 83.3 |
| 36 | Кнежа 530 | | 131.8 | 99.9 | 14.2 | 82.0 |
| 37 | Кнежа 611 | | 99.8 | 98.1 | 22.6 | 73.5 |
| 38 | Н 708 | | 109.5 | 98.7 | 16.1 | 74.8 |
| | Среднее | | 109.2 | 101.8 | 20.5 | 77.2 |
| | GD 5% | | 12.9 | 8.7 | 13.5 | |
| | GD 1% | | 17.1 | 11.5 | 17.8 | |
| | GD 0.1% | | 22.0 | 14.8 | 22.9 | |

Дисперсионный анализ данных сделан по методике Лиданского Тр., а топкроссный – по Волф В.Л. и др. [1, 2].

Результаты и обсуждение.

Самое большое количество початков на 100 растений, исследуемые варианты формировали в 1991 году, когда практически не было стресса от засухи (Табл. 1). С появлением и повышением стресса, количество сформированных початков в опыте уменьшается и достигает 20,5 в 1993 г, когда стресс от засухи настолько силен, что уничтожает урожай почти полностью у некоторых из изучаемых генотипов. По изучаемому признаку нет особых различий между межпопуляционными скрещиваниями и использованными в качестве стандартов, простыми межлинейными гибридами. В 1991 г самое большое количество початков на 100 растений сформировали тесткросс Maiz.*Trips. и тесткроссы с RSS на Pool 29, Pool 33, THPYS и Pool SPLC3. Последний – Pool Semi Profilic Late C3 /Pool SPLC3/ прошел три цикла отбора на многопочатковость в условиях Мексики /9/. В 1992 г наблюдается снова сильное проявление признака у этих тесткроссов, а в 1993 г – тесткроссов Pool 42, Pool 40 и THPYS, которые адаптированы к условиям умеренной зоны (последняя популяция высокогорная из умеренной зоны). В среднем за три года самое большое количество початков на 100 растений было сформировано у Pool 28 x RSS, Pool 29 x RSS и THPYS x RSS.

В 1991 г существенные различия на уровне 5% по исследованному признаку между тесткроссами с RSS и RLS установлены в большей части изучаемых популяций - Pool 27, Pool 28, Pool 29, Pool 31, Pool 34, Pool 39, Pool 40, THPYS и Pool SPLC3. У всех них тесткроссы с RSS сформировали значительно больше початков на 100 растений, чем тесткроссы с RLS. В 1992 г наблюдалось подобное проявление с тесткроссами Pool 27, Pool 29 и Pool 39. Это показывает, что с большой вероятностью можно достигнуть увеличения количества початков на 100 растений, используя зародышевую плазму популяций CIMMYT, когда доноры признака интрогрессируются в формах гетерозисной группы Lancaster.

Из подобных вновь полученных популяций можно создать линии, которые в комбинации с материалом, происходящим из BSSS, произведут гибриды с большим количеством початков на 100 растений. В 1993 году при большом стрессе, вызванным засухой, ни в одной из популяций CIMMYT не установлены существенные различия между двумя их тесткроссами – с RSS и RLS соответственно.

Более высокое количество початков в сравнении с гибридом RSS x RLS сформировал в 1991 г. тесткросс Pool SPLC3 x RSS, а еще пять тесткроссов превысили его, но незначительно. В 1992 г. существенно больше початков в сравнении с стандартным гибридом RSS x RLS сформировал Pool 29 x RSS, а больше, но статистически недостоверно, – 4

тесткросса. В 1993 г тесткроссы Pool 40 x RSS и Pool 42 x RLS имели существенно большее проявление признака, чем RSS x RLS. Следовательно, некоторые экзотические формы CIMMYT могут быть полезными для селекции многопочатковых форм кукурузы. Особый интерес вызывает адаптированная к условиям умеренной зоны популяция Pool 42. Ее зародышевая плазма может быть интрогрессирована, как в популяции, родственные гетерозисной группе BSSS, так и в Lancaster. Новый селекционный материал с большой вероятностью будет проявлять в скрещиваниях повышенную урожайность при стрессовых воздействиях засухи по сравнению со стандартной гетерозисной моделью BSSS x Lancaster.

В среднем за период исследований, тесткроссы субтропических, высокогорных и адаптированных популяций CIMMYT сформировали более или менее одинаковое количество початков на 100 растений: 77,4, 74,4 и 79,5 соответственно (рис. 1). В отсутствие или при проявлении слабого стресса, вызванного засухой, тесткроссы субтропических популяций формируют самое высокое количество початков на 100 растений, а тесткроссы высокогорных популяций – самое низкое. В 1992 г при среднем по силе и продолжительности стрессе, проявление признака у тесткроссов с различной адаптацией было очень близким и практически отражает модель однопочатковых форм кукурузы. При очень сильном стрессе, который наблюдался в 1993 г., самое большое количество початков имели тесткроссы популяций, адаптированные к условиям умеренной зоны, а самое низкое – субтропические популяции. В общем можно предположить, что изучаемые тесткроссы высокогорных популяций имеют плохо выраженную склонность к многопочатковости, но проявляют среднюю устойчивость к бесплодию, в результате действия засухи. Зародышевая плазма субтропических популяций имеет высокую склонность к многопочатковости в благоприятных условиях и высокую склонность к бесплодию в неблагоприятных условиях. Эти особенности субтропической плазмы, в отношении рассмотренного признака, можно связать с более плохой адаптацией к условиям умеренной зоны, так как одним из показателей нарушения фотопериода является формирование большого количества початков [7, 8]. Несомненно, влияние оказывает и более продолжительный вегетационный период тесткроссов субтропических популяций, поскольку формы с более длинным вегетационным периодом в условиях засухи Болгарии подвергаются более сильному стрессу от засухи, чем раннеспелые. Субтропическая зародышевая плазма является подходящей для селекционных программ, направленных на увеличение количества початков на 100 растений, но в процессе отбора нужно контролировать и стабильность проявления этого признака.

Условия года оказывают сильное влияние на корреляцию между урожаем зерна и количеством сформированных початков на 100 растений (рис. 2). При отсутствии стресса она средняя по силе, по-

ложительная и хорошо доказуемая. С увеличением засухи, при стрессовом индексе около 0,30-0,50 эта корреляция нарушается. При стрессе такой интенсивности, генотипы имеющие способность образовать два початка, в большинстве случаев abortируют второй початок. Одновременно с этим, стресс не настолько силен, чтобы вызвать полное бесплодие у типично однопочатковых форм, т.е. все генотипы стремятся к однопочатковой модели развития, а различия урожая в вариантах опыта определяются различиями других его элементов. При дальнейшем увеличении стресса вызванного засухой, снова резко увеличивается корреляция между урожаем и количеством початков, и при стрессе с индексом около 0,70 коэффициент корреляции приближается к +1,00.

Вариационный анализ комбинационной способности количества початков на растении, показывает наличие значительного эффекта ОКС не только у мексиканских популяций, но и у тесткроссов в течение всех трех лет проведения опыта (Табл. 2). Специфическая комбинационная способность в опыте значительна только в 1991 году. В течение первого года эксперимента варианты ОКС превышают в 17,6 раз вариансу СКС, во втором году – в 11,5 раз, а в третьем году – 33,1 раз. Это показывает, что аддитивные генные эффекты имеют большее влияние на формирование признака, чем неаддитивные.

Таблица 2 – Анализ вариантов ОКС и СКС изучаемых тесткроссов по количеству початков на 100 растений

| Источник варьирования | Степень свободы | Средний квадрат | | | Фактический критерий F | | | Критический F = 5 % |
|-----------------------|-----------------|-----------------|--------|--------|------------------------|-------|-------|---------------------|
| | | 1991 | 1992 | 1993 | 1991 | 1992 | 1993 | |
| ОКС тестер. | 1 | 1368.4 | 158.03 | 101.00 | 62.70 | 16.15 | 4.15 | 3.94 |
| ОКС попул. | 16 | 99.08 | 16.96 | 303.39 | 4.54 | 1.73 | 12.45 | 1.72 |
| СКС | 16 | 83.61 | 15.18 | 12.23 | 3.83 | 1.55 | 0.50 | 1.72 |
| Случайн. отк. | 99 | 21.83 | 9.79 | 24.37 | | | | |

В 1991 году самый высокий эффект ОКС имели Pool SPLC3, Maize*Trips, Pool 33 и Pool 28, а самый низкий – Pool 41, Pop 86 и THPYS (Табл. 3).

Выводы

При использовании гетерозисной модели BSSS x Lancaster в селекции на многопочатковость, зародышевую плазму изучаемых популяций CIMMYT, в целом, лучше интрогрессировать в формы из Lancaster, чем BSSS.

Зародышевая плазма субтропических популяций имеет среднюю склонность к многопочатковости и низкую устойчивость к бесплодию, вызванной засухой. При использовании такой плазмы, в селекции на многопочатковость нужен постоянный контроль за стабильностью признака.

Таблица 3 – Оценка на комбинационной способности по количеству початков на 100 растений тесткроссов изучаемых популяции СИММУТ

| Популяции | эффекты ОКС | | | Вариансы эффектов СКС |
|-------------|-------------|---------|---------|-----------------------|
| | 1991 г. | 1992 г. | 1993 г. | |
| Pool 27 | - 2.99 | 1.83 | 10.38 | 5.18 |
| Pool 28 | 8.51 | -0.32 | 2.78 | 92.75 |
| Pool 29 | 4.01 | 5.93 | 10.43 | 6.79 |
| Pool 30 | -1.39 | -1.52 | 9.09 | 5.71 |
| Pool 31 | 0.11 | -1.22 | -12.21 | 0.02 |
| Pool 33 | 9.51 | -1.47 | -11.06 | 16.70 |
| Pool 34 | -1.99 | 0.03 | -13.21 | 1.01 |
| Pool 39 | -2.44 | 2.33 | -7.36 | 2.25 |
| Pool 40 | -1.74 | 0.18 | 18.94 | 83.46 |
| Pool 41 | -8.84 | -1.97 | 8.23 | 61.38 |
| Pool 42 | -3.04 | 0.43 | 18.14 | 113.70 |
| Pop 85 | -0.84 | 0.08 | -8.06 | 15.02 |
| Pop 86 | -9.69 | -3.31 | -9.52 | 97.72 |
| THPWS | -12.64 | -7.27 | 3.54 | 43.06 |
| THPYS | 1.56 | 1.53 | 12.64 | 117.35 |
| Pool SPLC3 | 12.46 | 3.13 | -17.06 | 202.41 |
| Maiz*Trips. | 9.51 | 1.58 | -15.66 | 287.52 |
| Средно | 0.00 | 0.00 | 0.00 | |
| GD 5%* | 9.25 | 6.20 | 9.77 | |
| GD 5%** | 6.35 | 4.25 | 6.74 | |
| RSS | 6.34 | 2.16 | 1.72 | 18.88 |
| RLS | -6.34 | -2.16 | -1.72 | 18.88 |
| GD 5%* | 3.17 | 2.12 | 3.35 | |
| GD 5%** | 1.59 | 1.06 | 1.68 | |

* - для сравнения вариантов

** - для сравнения средней опыта

Аддитивные генные эффекты имеют большее значение, чем неаддитивные при формировании количества початков на 100 растений в опыте.

При среднем по силе стрессе, вызванном засухой (индекс стресса около 0,30 - 0,50) положительная корреляция между урожаем и количеством початков на 100 растений у исследуемых тесткроссов разрушается. При дальнейшем увеличении стресса снова эта корреляция нарастает и при индексе около 0,70 она начинает приближаться к +1,00.

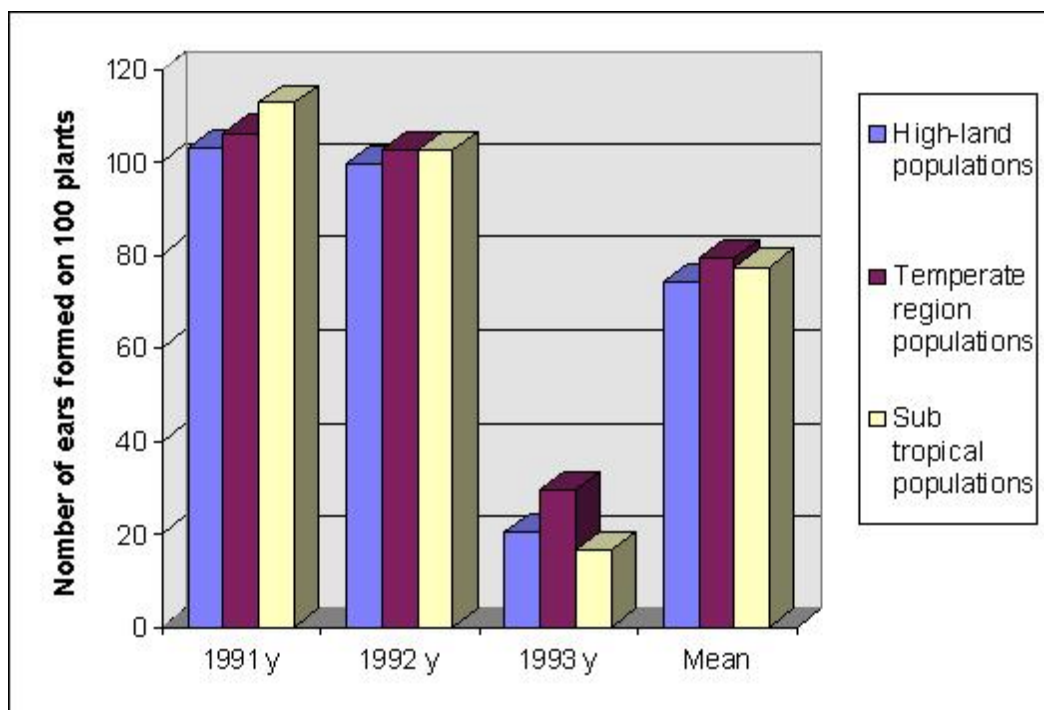


Рисунок 1. Количество початков, сформированных 100 растениями тесткроссов различного происхождения

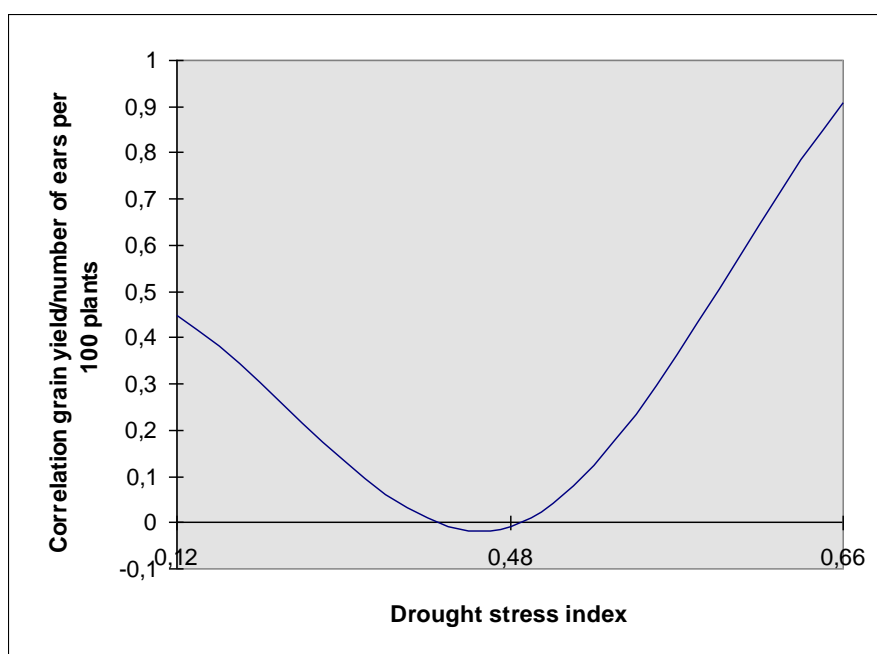


Рисунок 2. Влияние стресса, вызванного засухой, на корреляции между урожаем зерна и количеством початков на 100 растений

ЛИТЕРАТУРА:

1. Вольф В.Г., Литун П.П. с соавт. Методические рекомендации по применению математических методов для анализа экспериментальных данных по изучению комбинационной способности. - Харьков, 1980. -25 с.
2. Лидански Тр. Статистически методи в биологията и в селското стопанство, Земиздат, София, 1988.
3. Климов Е. А. Изучение признака двухпочатковости при гетерозисной селекции раннеспелых форм кукурузы // Физиолого-биохимические основы гете-

- розиса и технологии гетерозисной селекции у растения. - Тезисы всесоюзного совещания, Харьков, 1983.
4. Митев Пл. Използуване на екзотична зародишна плазма за разширяване генетияните основи на царевицата в България, Автореферат на докторска дисертация, Русе, 1999. - 16-18.
 5. Митев С., , Използуване на подвидовата хибридизация за подобряване на царевицата, Селекция, семепроизводство и агротехника на полските култури, Юбил. науч. сесия 85 г. ИЗС "Обр. чифлик"-Русе, 1990. - 132-139.
 6. Brotslaw D. J. et all. Effect of prolificacy on grain yield and root and stalk strength in maize, Crop science, 1988, 28, 5, 750-755.
 7. Brun E. L., J. W. Dudley. Breeding potential in the USA and Argentina of corn populations containing different proportions of flint and dent germplasm, Crop science, 1989, 29, 3, 570-577.
 8. Brown W. L., M. M. Goodman. Races of corn, Corn and corn improvement, Amer. Soc. Agron. Inc. Publ., Madison, 1977. - 49-88
 9. CIMMYT report on maize improvement, 1982-1983, Mexico D. F., CIMMYT, 1987.
 10. Coors J.G., M. C. Mardones. Twelve cycles of mass selection for prolificacy in maize. I. Direct and correlated responce, Crop science, 1989, 29, 2, 262-266
 11. Crews J. W., A. A. Fleming. Effect of stand on the performance of a prolific and nonprolific double-cross corn /Zea mays L./ hybrid, Agron. J., 1965, 57, 4, 329-331
 12. Duvick D. N. Continuous backcrossing to transfer prolificacy to a single-eared inbred line of maize, Crop science, 1974, 14, 69-71
 13. Hallauer A. R., A. F. Troyer. Prolific corn hybrids and minimizing risk of stress, Proc. Ann. Corn and Sorghum Res. Conf., 1972, 27, 140-158.

УДК: 631.82:633.196:631.6

ВИТРАТИ ЕЛЕМЕНТІВ ЖИВЛЕННЯ ЗРОШУВАНОЮ СОЄЮ НА ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЮ

І.Д.ФІЛІП'ЄВ – д.с.-г.н., професор,
Н.І.ДРАЧОВА – к.с.-г.н., Херсонський ДАУ,
Є.М.РИЩУК – аспірант, Інститут землеробства південного регіону УААН

У літературі є різні дані про витрати соєю елементів живлення на формування однієї тонни врожаю зерна з відповідною кількістю надземної маси. За А.К.Лещенком [1] вони становлять: азоту 100, фосфору 27, калію – 33, а за даними А.В.Дозорова [2] – відповідно 89, 28 і 42 кг. Бабич А.О. [3] вважає, що витрати елементів живлення на формування одиниці врожаю цією культурою можуть коливатись по азоту в межах 72-100, фосфору – 17-40, а калію – 23-44 кг.

Із цим пов'язане і те, що винесення елементів живлення загальним урожаєм сої буває різним навіть за однакового його рівня. Так, за даними В.Б.Енкіна [4], при врожаї зерна 20 ц/га вона виносить азоту 144, фосфору – 32, а калію – 35 кг. При такому ж його рівні, згідно з дослідженнями В.Ф.Кузіна та Г.Ф.Заїкіної [5], соя виносить