

**Ценный исходный материал по созданию раннеспелых гибридов
кукурузы для условий Сибири.**

06.01.05.- селекция и семеноводство сельскохозяйственных растений

Ильин В.С.

Сибирский филиал ГНУ ВНИИ кукурузы РАСХН, Омск

Омск, Россия (646012, г.Омск, пр.Королева, 28 к.424), e-mail: sibmais@rambler.ru

Кукуруза является первой культурой в мире по производству зерна, и играет важную роль как кормовая культура. Работа с кукурузой в Сибири ведётся более 60 – лет. Для успешного возделывания этой культуры в Сибири необходимо использовать только раннеспелые гибриды, созданные для климатических условий данного региона, а также повышать культуру её возделывания,

Работа по созданию таких гибридов ведется в Сибирском филиале ВНИИ кукурузы. (г. Омск) Здесь накоплен богатый научный и практический опыт по селекции кукурузы в Сибири. В соавторстве с другими селекционерами создано и включено в Госреестр России 17 сортов и гибридов кукурузы. Сейчас в ГСИ проходит испытания новый гибрид Сибирский 135. Даны рекомендации производству по конкретным гибридам для условий Сибири. Созданы и рекомендованы новые инбредные линии для селекционной работы.

Ключевые слова: исходный материал, гетерозис, комбинационная способность, урожайность, инбредные линии, уборочная влажность, Государственный реестр. РФ.

Сибирь — огромный регион России с многообразными природно-климатическими условиями. Территория Сибири занимает около 57% от всей площади Российской Федерации. Здесь активно ведётся промышленное и гражданское строительство, развиваются нефте и газодобывающие отрасли, достаточно высокая численность населения. Поэтому проблема увеличения производства продуктов питания, особенно продуктов животноводства, остается очень актуальной. [1]

Выращивание кукурузы в условиях Сибири для получения высококачественного силоса или фуражного зерна возможно только благодаря использованию в производстве раннеспелых гибридов. Такие гибриды должны обладать достаточно активным начальным ростом при пониженных температурах, ранним и дружным цветением, способностью

быстро отдавать влагу при созревании. Важно, чтобы семеноводство родительских форм таких гибридов было экономически выгодным.

В 1997 году на базе лаборатории селекции кукурузы СибНИИСХ, был создан Сибирский филиал Всероссийского научно-исследовательского института кукурузы. Работа по созданию и изучению инбредных линий и гибридов кукурузы была продолжена.

С 2001 по 2009 годы нами были переданы в Госкомиссию на испытания пять гибридов кукурузы, созданных совместно с фирмой КВС (Германия). Три из них были включены в Государственный Реестр РФ: Омка 130 и Омка 150 (2001 г) и Омка 135 (2012 г).

Гибрид Сибирский 135 создан селекционерами Всероссийского научно-исследовательского института кукурузы (г. Пятигорск) и Сибирского филиала ВНИИ кукурузы (г. Омск). Гибрид передан на Госиспытание в 2013 году для 9 -10 и 11 регионов РФ. Это раннеспелый, трёхлинейный гибрид зернового и силосного направления. Его можно с успехом выращивать для получения фуражного зерна и высококачественного силоса в Сибири, (Таблица 1).

Таблица 1. Результаты испытания гибридов кукурузы Омка 130 и Сибирский 135 в Омске в среднем за 6 лет (2008 – 2013гг.)
(Удобрения и орошение при испытании гибридов не применялись).

| Годы испытаний | Урожай зерна 14 % влажности, ц/га | | Уборочная влажность зерна, % | | Период «всходы – цветение початка», дней | |
|----------------|-----------------------------------|---------------|------------------------------|---------------|--|---------------|
| | Омка 130 - st | Сибирский 135 | Омка 130 - st | Сибирский 135 | Омка 130 - st | Сибирский 135 |
| 2008 | 48,4 | 67,3 | 36,6 | 35,9 | 50 | 50 |
| 2009 | 45,3 | 58,9 | 38,5 | 38,8 | 57 | 59 |
| 2010 | 44,3 | 47,8 | 38,7 | 38,0 | 56 | 56 |
| 2011 | 44,8 | 47,8 | 39,9 | 39,8 | 49 | 50 |
| 2012 | 49,2 | 57,3 | 36,6 | 35,3 | 46 | 47 |
| 2013 | 55,8 | 67,9 | 38,3 | 38,0 | 52 | 52 |
| В среднем | 48,0 | 57,6 | 37,9 | 37,6 | 51,7 | 52,3 |

Нужны гибриды именно такого типа, как гибрид Омка 130 и Сибирский 135. которые сегодня могут служить эталоном для условий Сибири.

Были проведены исследования по изучению всех линий, созданных более, чем за 30 лет. [2] Выделены лучшие с ценными признаками и свойствами. Этим линиям дана оценка по основным хозяйственно – ценным признакам и свойствам: урожайность, способность быстрее отдавать влагу, скороспелость и другие. По каждому из 12 показателей выделено по 10 лучших линий. Некоторые линии попали в число лучших по нескольким показателям. Фактически осталось 54 лучшие линии. Этот

материал для селекционеров по кукурузе, может представить интерес при создании раннеспелых гибридов. (Таблица 2)

Таблица 2. Лучшие инбредные линии, которые могут быть донорами при создании новых раннеспелых гибридов.

| № п/п | Показатели | Линии |
|-------|--|---|
| 1 | По выходу зерна с початков, | Ом 186, Ом 193, Ом 232, Ом 196, Ом 240, Ом 162, Ом 116 |
| 2 | По урожаю зерна | Ом 204, Ом 374, Ом 256, Ом 155, Ом 196, Ом 300, Ом 370. |
| 3 | По скороспелости, дней от всходов до цвет. початка | Ом 107, Ом 112, Ом 134, Ом 16, Ом 127, Ом 140, Ом 133 |
| 4 | По высоте заложения початка | Ом 255, Ом 225, Ом 133, Ом 285, Ом 300, Ом 111, Ом 286 |
| 5 | По устойчивости к головне, | Ом 107, Ом 112, Ом 300, Ом 196, Ом 230, Ом 204, Ом 361 |
| 6 | По массе 1000 зёрен, граммов. | Ом 140, Ом 131, Ом 311, Ом 195, Ом 198, Ом 154, Ом 134 |
| 7 | По длине початка | Ом 311, Ом 322, Ом 104, Ом 303, Ом 155, Ом 204, Ом 164 |
| 8 | По массе зерна с початка | Ом 193, Ом 370, Ом 189, Ом 104, Ом 235, Ом 181, Ом 204 |
| 9 | По числу веточек метёлки | Ом 256, Ом 274, Ом 299, Ом 153, Ом 178, Ом 101 Ом 374 |
| 10 | По содержанию белка | Ом 279, Ом 230, Ом 198, Ом 153, Ом 240, Ом 190, Ом 161 |
| 11 | По содержанию лизина | Ом 286, Ом 279, Ом 25 Ом 260, Ом 235, Ом 106, Ом 240 |
| 12 | По содержанию жира | Ом 279, Ом 230, Ом 281, Ом 229, Ом 153, Ом 187, Ом 140 |

За период (1999-2009гг) было создано более 50 новых инбредных линий кукурузы. Для того, чтобы оценить их в одинаковых условиях и по единой методике, с целью выделения линий с ценными признаками и свойствами, в 2010 был заложен аспирантский опыт. Инбредные линии высевались в питомнике рабочей коллекции. В качестве стандарта использовалась раннеспелая линия Ом196. Линии изучались по комплексу хозяйственно-полезных признаков, проводились диаллельные скрещивания для изучения комбинационной способности. Всего было выделено 14 линий, которые имеют, в основном, кремнистую консистенцию зерна, реже полузубовидную и зубовидную.

В результате опыта были отмечены линии, представляющие интерес для селекции. Наиболее ранние линии: Ом 136 и Ом 14. Высокослые линии: Ом 14, Ом 149 ,Ом 414. Высокое прикрепление хозяйственно годного початка имеют линии: Ом 25, Ом 149. По

массе 1000 зерен выделились: Ом 136, Ом 14, Ом 410. По массе початка – Ом 14. По длине початка – Ом 14,

Инбредная линия Ом-196. Патент № 0050. Подвид кремнистая. Зерно желтое, масса 1000 зерен 189 г, содержание белка 11,5%, лизина — 241 мг/100 г зерна, жира — 3,8%. Початок: длина 13,0 см, масса 60,6 г, диаметр 3,2 см, рядов зерен 12, форма конусовидная, стержень белый, выход зерна 81%. Растение среднерослое, высота главного стебля 160 см, листьев на главном стебле 12, надземных узлов 8, некустящееся, высота заложения початка 40 см, ножка початка короткая, обертка хорошо закрывает початок. Пыльцеобразовательная способность высокая, Устойчивость к полеганию и поражаемость пузырчатой головней слабая, холодостойкость высокая. По вегетационному периоду - раннеспелая. Урожайность и комбинационной способности высокие.

Инбредная линия Ом-136. Подвид кремнистая. Зерно оранжевое, масса 1000 зерен 238 г, содержание белка 11,78%, лизина — 243 мг/100 г зерна, жира — 4,4%. Початок средний длина 13,9 см, масса початка 77,7 г, диаметр 3,6 см, рядов зерен 12-14 форма конусовидная, стержень красный, выход зерна 77%.

Растение среднерослое, высота главного стебля 143 см, листьев на главном стебле 12, надземных узлов 8, не кустящееся, высота заложения початка 38 см, початков на одно растение 1,0, ножка початка короткая, обертка хорошо закрывает початок. Пыльцеобразовательная способность высокая, длина метелки 31 см, число веточек = 11. Раннеспелая - число дней «всходы - цветение початка» 48. Линий Ом 136 использована, как одна из родительских форм, в новом гибриде Сибирский 135, который передан на ГСИ в 2013 году.

Инбредная линия Ом14 Подвид кремнистая, зерно желтое, масса 1000 зерен 227г, початок крупный, масса початка 92,5г, диаметр 3,6см, длина початка 14,4 см количество рядов зерен 12-14. Растение высокорослое, высота главного стебля 168см, листьев 12, узлов 8 , початков на 1 растение -1, ножка початка средняя, обертка хорошо закрывает початок, высота заложения початка 42 см, Пыльцеобразовательная способность высокая, длина метелки 38 см, число веточек 13. Раннеспелая. Число дней «всходы - цветение початка» - 49. Линия Ом 14 - одна из родительских форм перспективного гибрида, который проходит экологическое сортоиспытание.

Сотрудники филиала имеют 34 авторских свидетельства на линии и гибриды кукурузы, и 18 патентов на инбредные линии. В Госреестре России находятся сейчас 6 линий: Ом 107, Ом 112, Ом 196, Ом 370, Ом 374, и Ом 378.

В 2014 году в Омске, на базе Сибирского филиала была проведена Межрегиональная научно-практическая конференция «Кукуруза в Сибири – проблемы и

достижения». Для возделывания в Сибири рекомендуем следующие гибриды: Машук 150 МВ, Машук 170 МВ, РОСС 140 СВ, Катерина СВ, Обский 140 СВ. [3]

При строгом соблюдении всех требований по технологии выращивания, и по использованию раннеспелых гибридов, можно и в наших условиях получать 50 – 60 и более центнеров фуражного зерна кукурузы с гектара, или высококачественный силос. Хорошим примером может служить Германия, где кукуруза на зерно выращивается на площади более 400 тыс., а на силос – около 1,5 млн. га. За последние 45-50 лет посевные площади под кукурузой на силос возросли здесь в 15 раз, а в кормовом поле кукуруза занимает более 70 %.

Возделывание кукурузы требует специальной технологии возделывания и более высоких материальных затрат. Мы убеждены, что руководители степной и южной лесостепной зон Сибири, вынуждены, будут капитально заниматься кукурузой и решать кормовую проблему за счёт этой удивительной культуры!

Выводы

1. При создании раннеспелых гибридов кукурузы омские инбредные линии могут быть с успехом использованы в качестве родительских форм, особенно в качестве отцовских, Список линий представлен в Табл. 2.
2. Для получения высококачественного силоса, или фуражного зерна, в условиях Сибири нужны только раннеспелые гибриды кукурузы типа Омка 130 или Сибирский 135. Характеристика гибридов представлена Табл. 1.

Литература

1. Кукуруза в Сибири, (монография) Кашеваров Н.И., Ильин В. С., Кашеварова Н.Н., Ильин И. В. Новосибирск, 2004. –400 с.
2. Соболева Н, В., Ильин В. С. , Логинова А. М. Каталог самоопылённых линий кукурузы, СибНИИСХ. Новосибирск, 1991. 96 с.
3. Сотченко В. С., Сотченко Ю. В. Состояние и перспективы семеноводства кукурузы. Кукуруза и сорго. № 1 – 2014, С.-3-8.

Рецензенты: Дмитриев В. И. д.с.-х.н. ФГБНУ СибНИИСХ, г. Омск.

Евдокимов М. Г. д.с.-х.н. ФГБНУ СибНИИСХ, г. Омск.

Valuable source material for the creation of early-maturing hybrids corn for conditions of Siberia.

06.01.05.- breeding and seed production of agricultural plants

Ilyin VS

Siberian branch of the GSI research Institute of corn RAAS, Omsk

Omsk, Russia (646012, Omsk, prkorea, 28 C), e-mail: sibmais@rambler.ru

Corn is the first culture in the world grain production, and plays an important role as a forage crop. Working with corn in Siberia is more than 60 years. For the successful cultivation of this crop in Siberia should be used only early-maturing hybrids, created for the climatic conditions of the region, and enhance the culture of its cultivation.

The work on creation of such hybrids is carried out in the Siberian branch of the Institute of maize. (g Omsk) Here has extensive research and practical experience in maize breeding in Siberia. In collaboration with other breeders created and included in the State register of Russia 17 varieties and hybrids of maize. Now sit tested a new hybrid Siberian 135. Recommendations to specific hybrids for conditions of Siberia. Created and recommended new inbred lines for breeding.

Keywords: source material, heterosis, combining ability, yield, inbred lines, cleaning the humidity, the State register. Of the Russian Federation.

Siberia is a vast region of Russia with diverse climatic conditions. The territory of Siberia occupies about 57% of the total area of the Russian Federation. Here actively in industrial and civil construction, develop the oil and gas industry, high enough population. Therefore, the problem of increasing food production, especially livestock products remains very relevant. [1]

Corn growing in Siberia for producing high quality silage or fodder grain is only possible due to the use in the production of early-maturing hybrids. Such hybrids should have enough active initial growth at low temperatures, an early and amicable bloom, the ability to rapidly lose moisture during maturation. It is important that the seed parent forms such hybrids was cost-effective.

In 1997, the laboratory of maize breeding, Sibniish, was created Siberian branch of the Russian scientific research Institute of corn. Work on the creation and study of inbred lines and hybrids of maize was continued.

From 2001 to 2009 we have sent to the state Commission on testing five corn hybrids, created in cooperation with the firm FAC (Germany). Three of them were included in the State Register of the Russian Federation: Omca 130 and Omca 150 (2001) and Omca 135 (2012).

Hybrid Siberian 135 created by breeders all-Russian scientific research Institute of corn, Pyatigorsk) and the Siberian branch of the research Institute of corn, Omsk). Hybrid transferred to Hospitalia in 2013 for 9 -10 and 11 regions of the Russian Federation. It's early, three-way hybrid grain and silage direction. It can successfully be grown to obtain feed grain and high-quality silage in Siberia (table 1).

(table 1). The results of the test hybrids corn Omca 130 and Siberian 135 in Omsk on average for 6 years (2008 - 2013.)

(Fertilizer and irrigation during the test hybrids were not applied).

| Years of testing | The grain yield of 14 % moisture content, t/ha | | Harvesting humidity grain, % | | The period of the emergence - flowering of the cob", days | |
|------------------|--|---------------|------------------------------|---------------|---|---------------|
| | Омка 130 - st | Сибирский 135 | Омка 130 - st | Сибирский 135 | Омка 130 - st | Сибирский 135 |
| 2008 | 48,4 | 67,3 | 36,6 | 35,9 | 50 | 50 |
| 2009 | 45,3 | 58,9 | 38,5 | 38,8 | 57 | 59 |
| 2010 | 44,3 | 47,8 | 38,7 | 38,0 | 56 | 56 |
| 2011 | 44,8 | 47,8 | 39,9 | 39,8 | 49 | 50 |
| 2012 | 49,2 | 57,3 | 36,6 | 35,3 | 46 | 47 |
| 2013 | 55,8 | 67,9 | 38,3 | 38,0 | 52 | 52 |
| On average | 48,0 | 57,6 | 37,9 | 37,6 | 51,7 | 52,3 |

Need hybrids of this type as hybrid Omca 130 and Siberian 135. who today can serve as a model for conditions of Siberia.

Studies have been conducted to study all lines created more than 30 years. [2] Highlighted the best with valuable features and properties. These lines assessed by main economic - valuable characteristics and properties: yield, the ability to quickly lose moisture, fertility and others. For each of the 12 indicators selected 10 of the best lines. Some lines are among the best on several indicators. In fact remained 54 best line. This material is for breeders in maize, can be of interest when creating early-maturing hybrids. (Table 2)

Table 2. The best inbred lines that can be donors when creating a new early-maturing hybrids.

| №п/п | Показатели | Линии |
|------|--|---|
| 1 | The output of grain from the cobs | Ом 186, Ом 193, Ом 232, Ом 196, Ом 240, Ом 162, Ом 116 |
| 2 | The grain yield at 14% moisture | Ом 204, Ом 374, Ом 256, Ом 155, Ом 196, Ом 300, Ом 370. |
| 3 | In maturity, days from germination to flowering of the cob | Ом 107, Ом 112, Ом 134, Ом 16, Ом 127, Ом 140, Ом 133 |
| 4 | The height of laying the cob | Ом 255, Ом 225, Ом 133, Ом 285, Ом 300, Ом 111, Ом 286 |
| 5 | Resistance to loose smut of corn cob | Ом 107, Ом 112, Ом 300, Ом 196, Ом 230, Ом 204, Ом 361 |
| 6 | Mass of 1000 grains | Ом 140, Ом 131, Ом 311, Ом 195, Ом 198, Ом 154, Ом 134 |
| 7 | The length of the cob | Ом 311, Ом 322, Ом 104, Ом 303, Ом 155, Ом 204, Ом 164 |
| 8 | By weight of the grain from the cob | Ом 193, Ом 370, Ом 189, Ом 104, Ом 235, Ом 181, Ом 204 |

| | | |
|----|--------------------------------|--|
| 9 | The number of branches panicle | Om 256, Om 274, Om 299, Om 153, Om 178, Om 101 Om 374 |
| 10 | The protein content | Om 279, Om 230, Om 198, Om 153, Om 240, Om 190, Om 161 |
| 11 | In lysine content | Om 286, Om 279, Om 25 Om 260, Om 235, Om 106, Om 240 |
| 12 | The fat | Om 279, Om 230, Om 281, Om 229, Om 153, Om 187, Om 140 |

During the period (1999 to 2009) was created more than 50 new inbred lines. In order to evaluate them in the same conditions and using the same methodology, with the aim of identifying lines with valuable features and properties in 2010 was laid postgraduate experience. Inbred lines was sown in the nursery working collection. As a standard was used early line Om. The line was studied on the complex of economically useful traits was conducted diallel crosses for the study of combining ability. Just been allocated 14 lines, which are mainly siliceous consistency of grain, rarely used and in the dent.

As a result of experience were marked lines of interest for breeding. The earliest line: Om 136 and Om 14. Tall line: Om 14, Om 149 , Om 414. The high attachment of the economic good of the cob have the line: Om 25 Om 149. Mass of 1000 grains were distinguished: Om 136, 14, Om 410. By weight of the cob - Om 14. The length of the cob - Om 14,

Inbred line Om-196. Patent No. 0050. Subspecies siliceous. Grain yellow, 1000-grain weight 189 g, the protein content of 11.5%, lysine - 241 mg/100 g of grain, fat and 3.8%. Ear: length 13.0 cm, weight 60,6 g, diameter 3.2 cm, rows of grains 12, shape conical, rod white, the output of grain 81%. The plant is medium, the height of the main stem 160 cm, leaves on the main stem 12, aboveground nodes 8, nekustamais, the height of the laying of the cob 40 cm leg of the cob, short, wrap well closes the cob. Paleopathology capacity is high, Resistance to lodging and damaging bubble development is weak, the cold resistance is high. In the vegetation period is early. Yield and combining ability is high.

Inbred line Om-136. Subspecies siliceous. Grain orange, 1000-grain weight 238 g, protein 11,78%, lysine - 243 mg/100 g of grain, fat and 4.4%. The ear is the average length of 13.9 cm, weight of cob to 77.7 g, diameter 3.6 cm, series of beans 12-14 form a cone-shaped, rod red, the output of grain to 77%. The plant is medium, the height of the main stem 143 cm, leaves on the main stem 12, aboveground nodes 8, not costamesa, the height of the laying of the cob 38cm, cobs per plant 1.0, the leg of the cob, short, wrap well closes the cob. Paleopathology ability high, panicle length 31 cm, number of branches = 11. Early - days "emergence - flowering ear" 48. Lines Ohms 136 used as one of the parental forms in the new hybrid Siberian 135, which is transferred to the State register of Russia in 2013.

Inbred line 14.A Subspecies siliceous, yellow grain, weight of 1000 grains g, large ear, weight of cob 92,5g, diameter 3,6cm, length of cob 14,4 cm number of rows of grains 12-14. Plant tall, the height of the main stem 168cm, leaves 12, nodes 8 , cob 1 plant -1, the leg of the middle ear, wrap well closes the cob, the height of the laying of the ear 42 cm, Paleopathology ability high, panicle length 38 cm, number of branches 13. Early-maturing. The number of days "emergence - flowering corn cob" - 49. Line Om 14 - one of the parental forms promising hybrid, which is environmental testing.

Branch staff have 34 copyright certificates on lines and hybrids of maize, and 18 patents for inbred lines. In the state register of Russia are now 6 lines: Om 107 Om, Om 112, Om 196 Om, Om 370, Om 374, Om 378.

In 2014, Omsk, on the basis of the Siberian branch was held interregional scientific-practical conference "Corn in Siberia - problems and achievements". For cultivation in Siberia recommend the following hybrids: Mashuk 150 MV, Mashuk 170 MV, ROSS 140 ST, Catherine ST, Ob 140 ST. [3]

In strict compliance with all requirements, growing techniques, and the use of early-maturing hybrids, and in our environment to get 50 - 60 quintals of fodder maize per hectare, or high-quality silage. A good example is Germany, where maize is grown over an area of more than 400 thousand, and silage - about 1.5 million hectares. Over the last 45-50 years acreage of corn for silage increased 15 times, and in the aft field corn occupies more than 70 %.

The cultivation of corn requires special cultivation technology and higher material costs. We are convinced that the leaders of the steppe and the southern forest-steppe zones of Siberia, forced, will be the capital to do corn and solve the feeding problem due to this amazing culture!

Conclusions

1. When creating early-maturing corn hybrids Omsk inbred lines can be successfully used as parental forms, especially as paternal, a List of lines are presented in table 2.

2. To produce high quality silage or fodder grain, in Siberia only needed early-maturing corn hybrids type Omca 130 or Siberian 135. The characteristics of these hybrids are presented in table 1.

Literature

1. Corn in Siberia, (monograph) Kashevarov N.I, Ilyin V. S., Kashevarova, N.N., Ilyin I. V. Novosibirsk, 2004. -400 C.

2. Soboleva N., V., Ilyin V. S., Loginova, A. M. Catalogue of self-pollinated lines of corn, Sibniish. Novosibirsk, 1991. 96 C.

3. Sotchenko V. S., Sotchenko Y. V. State and prospects of seed corn. Corn and sorghum. No. 1 in 2014, With-3-8.

Referees: Dmitriev V. I. Century. And. ds.-HN REPUBLIC Sibniish, , Omsk.

Evdokimov, M., D.S.-HN REPUBLIC Sibniish, , Omsk.