

13. Garcia, B.M. Observations on the ascogenous stage of *Septoriatritici* in Texas / B.M. Garcia, D. Marshall // Mycol. Res. – 1992. – Vol. 96. – 65-70 p.
14. Halama, P. The occurrence of *Mycosphaerellagraminicola*, teleomorph of *Septoriatritici* in France / P. Halama // Plant Pathol. – 1996. – Vol. 45. – 135-138 p.
15. Hardwick, N.V. Factors affecting diseases in winter wheat in England and Wales, 1989-98 / N.V. Hardwick, D.R. Jones, J.E. Slough // Plant Pathol. – 2001. – Vol. 50. – 453-462 p.
16. Henze, M. *Septoriatritici* Epidemie- und Schaddynamik in Winterweizen. Analyse der Einflussfaktoren 1995 bis 2006 / M. Henze, H. Klink, J.-A. Verreet // Getreide Mag. – 2007. – 13. – 46-51 p.
17. Influence of crop growth and structure on the risk of epidemics by *Mycosphaerellagraminicola* (*Septoriatritici*) in winter wheat / D.J. Lovell [et al.] // Plant Pathol. – 1997. – Vol. 46. – 126-138 p.
18. Jørgensen, L.N. Control of fungal diseases in winter wheat, 1987 / L.N. Jørgensen, B.J. Nielsen // Fifth Danish Plant Protection Conference – Pest and Diseases. Denmark: Danish Institute of Plant and Soil Science. – 1988. – 153-171 p.
19. Loughman, R. Fungicide and cultivar control of *Septoria* diseases of wheat / R. Loughman, G.L. Thomas // Crop Prot. – 1992. – Vol. 11. – 349-354 p.
20. Shaw, M.W. Factors determining the severity of epidemics of *Mycosphaerellagraminicola* (*Septoriatritici*) on winter wheat in the UK / M.W. Shaw, D.J. Royle // Plant Pathol. – 1993. – Vol. 42. – 882-889 p.
21. The *Septoria* diseases of wheat: concepts and methods of disease management / Z. Eyal [et al.]. – Mexico, D.F.: CYMMIT, – 1987. – 46 p.
22. Thomas, M.R. Factors affecting development of *Septoriatritici* in winter wheat and its effect on yield / M.R. Thomas, R.J. Cook, J.E. King // Plant pathology. – 1989. – Vol. 38. – 246-257 p.
23. Thresholds for control of *Septoria* spp. in winter wheat based on precipitation and growth stage / J.G. Hansen [et al.] // Plant Pathol. – 1994. – Vol. 43. – 183-189 p.
24. Treikale, O. Harmfulness of *Septoria* spp. for wheat in Latvia / O. Treikale, I. Priekule // Защитарастений: сб. науч. тр. / РУП «Ин-т защиты растений»; ред. кол.: Л.И. Трешашко (гл. ред.) [и др.]. – Минск, 2006. – Вып. 30. – 324-330 с.
25. Vechet, L. Differences in aggressiveness and morphology of *Mycosphaerellagraminicola* isolates causal agent of *Septoriatritici* blotch on wheat / L. Vechet, E. Vydrova // J. Agric. Sci. and Technol. – 2011. – A 1. – 386-393 p.
26. Wainshilbaum, S.J. Temperature and growth stage on development of leaf and glume blotch caused by *Septoriatritici* and *S. nodorum* / S.J. Wainshilbaum, P.E. Lipps // Plant Dis. – 1991. – Vol. 75. – 993-998 p.

УДК 633.853.494:631.526.325(476)

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ГИБРИДОВ ЯРОВОГО РАПСА

Н.И. Тарасенко

УО «Гродненский государственный аграрный университет»,
г. Гродно, Республика Беларусь

(Поступила в редакцию 09.07.2014 г.)

Аннотация. Одним из условий успешного развития аграрного сектора является создание и внедрение в производство новых высокоурожайных сортов и гибридов сельскохозяйственных культур. В результате проведения мо-

дельных лабораторных опытов по сравнительной характеристике посевного материала ярового рапса было установлено, что при высоком уровне агротехники наиболее рационально возделывать гибрид Озорно, при высокой степени засорённости полей или на торфяно-болотных почвах предпочтение следует отдавать клеафилд-гибриду Солар.

Summary. One of conditions of successful development of agrarian sector is creation and introduction in production of new high-yielding varieties and hybrids of crops. As a result of carried out model laboratory trials concerning the comparative characteristic of a sowing material of a summer colza it was established that at high level of an agrotechnology it is most rational to cultivate Ozorno's hybrid; at high degree of a contamination of fields or on peat and marsh soils the preference should be given to a kleafild-hybrid Solar.

Введение. Не только удовлетворение потребностей внутреннего рынка страны, но и производство востребованной на международных рынках продукции является приоритетной задачей любой из отраслей АПК Республики Беларусь. Одной из самых важных и разносторонне используемых масличных культур является рапс. Он с успехом может возделываться во всех природно-климатических зонах страны. В настоящее время площади посева рапса составляют порядка 500 тыс. га, и они всё время увеличиваются. По данным науки и практики посевной материал определяет урожайность любой культуры на 20-30%, не исключением является и рапс.

Мировая тенденция такова, что всё больше и больше высевается гибридных, а не сортовых семян ярового и озимого рапса – 80 и 20% соответственно от посевных площадей. В нашей же стране гибриды, напротив, пока мало распространены – всего 20% посевных площадей. Следовательно, в ближайшее время следует ожидать значительного увеличения импорта гибридных семян, поскольку отечественное семеноводство не в состоянии обеспечить возрастающие потребности сельского хозяйства данным видом продукции.

Цель работы. Провести разностороннюю оценку качества посевного материала гибридов ярового рапса. Установить закономерности между физиолого-биохимическими и морфологическими параметрами семян и продуктивностью культуры.

Материал и методика исследований. Объектами исследований являлись семена и растения гибридов ярового рапса на ранних этапах развития (стадии 00-14 по BBCH).

Для анализа были взяты семена урожая 2012 г. В схему опыта были включены два клеафилд-гибрида (обладающие геном устойчивости к определённым гербицидам) и два обычных линейных гибрида.

Схема опыта:

1. Сальса КЛ

2. Солар КЛ

3. Калибр

4. Озорно

В исследованиях применяли морфоанатомические, биохимические и физиологические методы. При анализе семян использовали общепринятые в современной лабораторной практике методики [1, 2]. Для определения силы роста в сосуды, наполненные влажным песком, высевали две пробы по 100 семян и засыпали сверху сухим. Сосуд накрывали стеклянной пластинкой и проращивали семена на свету при температуре 16-18 °С. На 10-е сутки все всходы срезали на уровне с поверхностью песка, подсчитывали их и сразу же взвешивали. Определение суммы органических кислот, аскорбиновой кислоты, активности липаз определяли титрованием [3].

Засухоустойчивость определяли по количеству проросших семян на растворах с высоким осмотическим давлением, имитирующим условия физиологической сухости. Морфоанатомические показатели определяли в рулонах на двух слоях увлажненной бумаги, которые помещали в вертикальном положении в воду.

Результаты исследований и их обсуждение. Посев тяжеловесными семенами всегда обеспечивает получение более высоких урожаев по сравнению с посевом мелкими, легковесными семенами. Так, максимальная масса 1000 семян была отмечена у гибрида Калибр – 5,1 г, что на 12% превышало все остальные гибриды (табл. 1). Что касается последних, то по данному показателю они не различались. Способность семян образовывать нормально развитые проростки, т. е. стебли растения в самом начале его развития из семени вместе с развившимися зародышевыми корешками, называется всхожестью. Между изучаемыми гибридами наблюдались незначительные отличия по данному показателю. Максимальной всхожестью характеризовались клеафилд-гибриды – Сальса и Солар. Несколько ниже этот показатель был у обычных гибридов – Калибр и Озорно. Энергию прорастания определяют в тех же условиях и одновременно со всхожестью (в первые 3-4 дня). Она характеризует одновременность роста и развития растений. В наших исследованиях наибольшая энергия прорастания – 91% – наблюдалась у обычных линейных гибридов Калибр и Озорно. Клеафилд гибриды, несмотря на большую всхожесть, характеризовались, напротив, меньшей энергией прорастания. Это может быть вызвано наличием в геноме специального гена, определяющего устойчивость к имазамоксу – действующему веществу специализированного гербицида.

Таблица 1 – Посевные качества гибридных семян ярового рапса

Показатели	Сальса КЛ	Солар КЛ	Калибр	Озорно
Масса 1000 семян, г	4,7	4,6	5,1	4,6
Всхожесть, %	98	98	97	97
Энергия прорастания, %	85	87	91	91
Сила роста, %	90	92	96	96
Масса проростков, г	3,66	4,18	4,58	4,74

Ещё одним важным показателем качества семян, который позволяет охарактеризовать посевные свойства является сила роста. В наших исследованиях было установлено, что клеафилд-гибриды Сальса и Солар на 4-6 процентных пункта уступали обычным линейным гибридам Калибр и Озорно. Масса образовавшихся проростков у обычных гибридов была более весомая – прибавка к Сальсе и Солару составила 0,40 и 0,92 для Калибра и 0,56 и 1,08 г для Озорно соответственно.

Кроме физических показателей качества семян большое значение имеют и их биохимические характеристики как дополнительные. Ферменты, расщепляющие жиры, в семенах присутствуют уже в состоянии их покоя. Наряду с гидролизом запасных веществ происходит синтез новых соединений, обеспечивающий активное деление клеток, образование новых тканей и развитие органов проростка. При этом происходит активирование и новообразование рибосом и митохондрий, нуклеиновых кислот и белков. Ферментом жирового обмена является липаза. Наивысшая активность липаз была отмечена у семян гибрида Сальса, достаточно высокая – у Солара (табл. 2). Именно это может объяснять невысокую, по сравнению с другими гибридами, силу роста и энергию прорастания. Обычные же линейные гибриды Калибр и Озорно имели существенно меньшую активность липаз – на 81 и 213% по сравнению с Соларом и Сальсой соответственно. Одной из причин порчи зародышей является сопряженное действие гидролитических и окислительно-восстановительных ферментов: липаза гидролизует триглицериды ненасыщенных жирных кислот, а липоксигеназа, при непосредственном участии кислорода воздуха, осуществляет их окисление. Образующиеся при этом перекиси, гидроперекиси и другие более глубокие продукты распада приводят к ухудшению органолептических и технологических свойств семян.

Таблица 2 – Биохимические показатели семян ярового рапса

Показатели	Сальса КЛ	Солар КЛ	Калибр	Озорно
Активность липаз, мг/г	4,20	2,41	1,34	1,32
Содержание органических кислот, %	0,40	0,35	0,35	0,30
Содержание витамина С, мг%	25,27	27,80	31,80	35,70

Содержание органических кислот может являться индикатором активности обменных реакций в семенах. Максимальное их содержание отмечалось у самого скороспелого гибрида Сальса. Несколько ниже этот показатель был у среднеспелых гибридов Солар и Калибр, и минимальным – у позднеспелого гибрида Озорно.

Витамины содержатся в растениях в очень малых количествах, но играют большую роль в обмене веществ, являясь регуляторами и активаторами различных ферментативных процессов. Витамин С обладает высокими восстановительными свойствами и принимает активное участие в дыхании. Семена изучаемых гибридов имели различное содержание витамина С. Так, минимальное его содержание отмечалось у гибридов Сальса и Солар (25,27 и 27,80 мг % соответственно), а максимальное – у гибрида Озорно – 35,70 мг %. Гибрид Калибр занимал промежуточное по контролируемому параметру значение – 31,8 мг %.

При оценке посевных свойств семян, согласно нормативной документации, не учитывается величина органов проростков, в частности, длины корешков и их количества, которые оказывают основное влияние на показатель полевой всхожести, мощности и дружности всходов. Темпы и характер роста корешков являются определяющим показателем потенциальных возможностей будущего растения и должны быть использованы для объективной оценки семенного материала на ранних этапах роста и развития растений.

Поступление питательных элементов в растение, а также его водообеспечение невозможно без нормального развития и активного формирования корневой системы. Чем интенсивнее происходит этот процесс, тем быстрее надземные органы будут обеспечены необходимыми элементами минерального питания и снабжены водой в достаточном количестве, которая используется во всех биохимических процессах, в т.ч. и фотосинтезе – важнейшего процесса формирования органического вещества.

Что касается длины главного корня, то клеафилд-гибриды Сальса и Солар практически не отличались друг от друга ни к первому, ни ко второму учёту: 6,0-6,1 и 12,3-12,6 см соответственно (рис.).

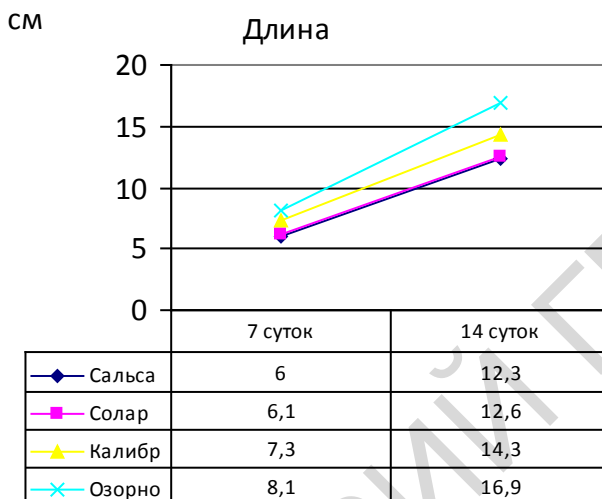


Рисунок – Масса корневой системы различных гибридов, г.

У гибрида Калибр этот показатель был несколько выше как по абсолютным (длина), так и относительным (прирост) характеристикам. А максимальная длина главного корня и максимальные темпы его формирования – 1,15 и 1,25 см для первого и второго учёта соответственно отмечалась у гибрида Озорно.

Урожайность сельскохозяйственных культур значительно снижается под влиянием периодически повторяющихся засух. Чтобы защитить сельское хозяйство от потерь в засушливые годы, необходимо иметь устойчивые к дефициту влаги сорта и гибриды. Прямая оценка засухоустойчивости в поле при всей ее объективности требует многолетних наблюдений. Засуха бывает не каждый год, изменяется и ее характер. Для ускорения селекционного процесса в последнее время можно прибегнуть к косвенной оценке засухоустойчивости с помощью лабораторных физиологических методов. Особый интерес представляют методы ранней диагностики на семенах и проростках, поскольку они позволяют проводить оценку круглый год и анализировать большое количество селекционного материала.

В наших исследованиях максимальная засухоустойчивость отмечалась у линейного гибрида Озорно и клеафилд-гибрида Солар (табл. 3).

Таблица 3 – Засухоустойчивость семян различных гибридов

Гибрид	Засухоустойчивость, %
--------	-----------------------

Солар	70
Сальса	30
Озорно	76
Калибр	16

Сальса уступал им по этому показателю более, чем в два раза, а наименьшая засухоустойчивость была у гибрида Калибр.

Заключение. При выборе гибридов необходимо учитывать не только посевные свойства семян, но и дополнительные биохимические и физиологические параметры, поскольку именно они обуславливают продуктивность культуры. При высоком уровне агротехники наиболее рационально возделывать гибрид Озорно, при высокой степени засорённости полей или на торфяно-болотных почвах предпочтение следует отдавать клеафилд-гибриду Солар.

ЛИТЕРАТУРА

1. ГОСТ 10842-89.
2. ГОСТ 12038-84.
3. Плешков, В.П. Практикум по биохимии: учеб. пособие / В.П. Плешков. – М.: Агропромиздат, 1985. – 255 с.

УДК 633.33:632.954

ВЛИЯНИЕ СОВМЕСТНОГО ПРИМЕНЕНИЯ ГЕРБИЦИДОВ И РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА НА ЗАСОРЕННОСТЬ ПОСЕВОВ И УРОЖАЙНОСТЬ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ

Ю.М. Чечеткин¹, Т.М. Булавина²

¹ – РУП «Опытная научная станция по сахарной свекле», г. Несвиж, Республика Беларусь

² – РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию», г. Жодино, Республика Беларусь

(Поступила в редакцию 01.07.2014г.)

Аннотация. При проведении химической прополки посевов сахарной свеклы наибольшее снижение численности сорняков (98,5-99,7%), максимальную урожайность корнеплодов (52,5 т/га) и выход сахара (8,8 т/га) обеспечило совместное применение гербицидов бетанал макс про и голтикс. Добавление к ним регуляторов роста гидрогумат, экосил, гумат калия, блекджек, фертигрейн фолиар в погодных условиях, сложившихся в период исследований, не оказало существенного влияния на засоренность посевов и продуктивность этой культуры.

Summary. When carrying out chemical weeding of sugar beet crops, combined application of Betanal maxx Pro and Goltix herbicides has provided the highest decrease of weed plant number (98.5-99.7%), the maximum yield of roots (52.5 t/ha) and sugar yield (8.8 t/ha). Such growth regulators as hydrohumate, Ekosil,