Обзорные статьи

УДК 633.854.78:631.52:639.3.034.1

DOI 10.25230/2412–608X–2018–1–173–94–104

РОЛЬ ИЗБИРАТЕЛЬНОСТИ ОПЛОДОТВОРЕНИЯ И САМОФЕРТИЛЬНОСТИ В СЕЛЕКЦИИ И СЕМЕНОВОДСТВЕ ПОДСОЛНЕЧНИКА (обзор)

А.Д. Бочковой,

доктор сельскохозяйственных наук

В.И. Хатнянский,

кандидат сельскохозяйственных наук

В.А. Камардин,

кандидат сельскохозяйственных наук

Д.А. Назаров,

аспирант

ФГБНУ ВНИИМК

Россия, 350038, г. Краснодар, ул. им. Филатова, д. 17

Тел.: (861) 254-23-33

E-mail: vniimk@vniimk.ru

Для цитирования: Бочковой А.Д., Хатнянский В.И., Камардин В.А., Назаров Д.А. Роль избирательности оплодотворения и самофертильности в селекции и семеноводстве подсолнечника (обзор) // Масличные культуры. Научно-технический бюллетень Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур. – 2018. – Вып. 1 (173). – С. 94–104.

Ключевые слова: подсолнечник, селекция, семеноводство, избирательность оплодотворения, самофертильность.

На основании анализа отечественных и зарубежных источников приведены сведения об особенностях процесса опыления и развития зародыша, конкурентоспособности пыльцы у подсолнечника, способствующих проявлению избирательности оплодотворения и самофертильности. Рассматривается влияние генотипа и условий внешней среды на проявление данных признаков. Отмечены существенные различия между сортами-популяциями, гибридами и самоопыленными линиями по самофертильности, происходящие от изменений в методике отбора и оценки селекционного материала. Установлено значение повышенной самофертильности для улучшения урожайности подсолнечника при выращивании в зонах с неблагоприятными почвенно-климатическими условиями и дефицитом насекомых-опылителей. Ввиду важности данного

признака для селекции подсолнечника, определение самофертильности новых самоопыленных линий и гибридов стало обязательным элементом в программах ведущих селекционных центров в мире. Подчеркнуто значение отбора на самофертильность при селекции подсолнечника для условий Российской Федерации.

UDC 633.854.78:631.52:639.3.034.1

A role of selectivity of fertilization and self-fertility in breeding and seed-growing of sunflower (review).

Bochkovoy A.D., doctor of agriculture

Khatnyansky V.I., PhD in agriculture

Kamardin V.A., PhD in agriculture

D.A. Nazarov, post-graduate student

All-Russian Research Institute of Oil Crops by the name of Pustovoy V.S. (VNIIMK)

17, Filatova str., Krasnodar, 350038, Russia

Tel.: (861) 254-23-33

E-mail: vniimk@vniimk.ru

Key words: sunflower, breeding, seed growing, selectivity of fertilization, self-fertility.

Basing on analysis of domestic and foreign literary sources, there are presented data about features of pollination process and germ development, competitive ability of pollen in sunflower, promoting selectivity of fertilization and self-fertility. Influence of genotype and environmental conditions on manifestation of these traits is considered. The sufficient differences between OP-varieties, hybrids and inbreds on self-fertility being affected by changes in selection methods and estimation of breeding material are noted. A meaning of increased self-fertility for improvement of sunflower yield at cultivation in zones with unfavorable soil and climatic conditions and deficiency of insects-pollinators is determined. Determination of self-fertility of the new inbred lines and hybrids became an obligatory element in breeding programs of leading breeding centers all over the world as this trait is very important in sunflower breeding. Importance of selection for self-fertility in sunflower breeding in conditions of the Russian Federation is accented.

Подсолнечник является типичным перекрестноопыляющимся энтомофильным растением [1; 2; 3; 4; 5]. Наиболее полному перекрестному опылению способствует ряд приспособительных признаков, предотвращающих самооплодотворение, таких как протерандрия, избирательность оплодотворения и гене-

тически контролируемая система самонесовместимости [1; 4; 6; 7].

Способность подсолнечника к избирательному оплодотворению легла в основу селекционной работы с этой культурой в питомниках направленного переопыления в соответствии с методикой, предложенной академиком В.С. Пустовойтом [2]. Эта методика учитывает особенности подсолнечника как типичного перекрестноопыляющегося растения.

По этой причине большинство растений сорта, отличающиеся повышенной мощностью развития и обладающие высоким потенциалом урожайности, являются гетерозиготными. Неизбежным следствием этого является высокая самостерильность широко распространенных сортов как необходимое условие для получения максимальной пропорции гибридных растений в популяции, а следовательно, и наивысшего урожая [8; 9].

На всем протяжении селекционной работы с подсолнечником в России изучению явления избирательности оплодотворения придавалось большое значение. Полученные экспериментальные данные способствовали уточнению норм пространственной изоляции [1; 10], изучению процесса оплодотворения и развития зародыша [11], характера наследования данного признака [12], конкурентоспособности пыльцы различных сортов [13; 14].

Особую значимость явление избирательности оплодотворения у подсолнечника приобрело в связи с развитием селекционных программ, использующих метод инцухта [15; 16; 17]. По свидетельству В.К. Морозова, «метод инцухта около 20 лет был почти безраздельно господствующим методом в работе Института зернового хозяйства Юго-Востока по выведению новых сортов подсолнечника, а также занимал большой удельный вес в работах ВНИИМК, Воронежской опытной станции и других научных учреждений» [18; 19]. Разра-

ботка данного метода показала, что большой разницы в поведении гибридов подсолнечника и гибридов других перекрестноопыляющихся растений не наблюдается [12]. Было также установлено, что использование гибридных семян подсолнечника представляет «крупный источник повышения урожая» [10]. В некоторых случаях первое поколение превышало родительские формы в 3–4 раза, а по отношению к сорту-стандарту прибавка урожайности достигала 30–40 % [20; 21].

Основной проблемой в использовании явления гетерозиса явилась невозможность получения высокого уровня гибридности у семян первого поколения от скрещивания фертильных самоопыленных линий. Так, при совместном выращивании на пространственно изолированном участке нескольких инцухт-поколений, доля гибридных растений у отдельных комбинаций варьировала от 16 до 77 % [12]. Такой уровень гибридности не мог считаться приемлемым для внедрения в производстве и постепенно такая работа в основных научных учреждениях по селекции подсолнечника в России сошла на нет [22]. В отдельных случаях разработка этой проблемы продолжалась вплоть до открытия П. Леклерком надежного источника ЦМС на базе цитоплазмы дикорастущего вида *Helianthus petiolaris* [23; 24].

В некоторых исследованиях изучалось влияние пыльцы других сортов подсолнечника на показатели материнской формы в год переопыления. Как правило, оно было положительным и достоверным по массе 1000 семян, масляности, объемной массе и лузжистости [25; 26; 27].

Переход на новую, более прогрессивную систему селекционно-семеноводческой работы с подсолнечником, основанную на использовании эффекта гетерозиса, потребовал коренных изменений в методике отбора и оценки селекционного материала. Если раньше при выве-

дении сортов-популяций предпочтение отдавалось самостерильным, обильно выделяющим нектар сортообразцам, обеспечивающим максимальный уровень перекрестного опыления, то переход на создание и внедрение гибридов радикально изменил эту ситуацию. В частности, переход к гомозиготности самоопыленных линий потребовал повышенной самофертильности исходного материала [8]. В то же время исследования показали, что такие признаки растений сортов-популяций, как большая высота, толстый стебель, крупная корзинка и масса 1000 семян, хотя и обеспечивают повышенную продуктивность, однако имеют отрицательную корреляцию с самофертильностью. Сочетание таких признаков оказалось трудной задачей для селекционеров [28].

Самофертильность растений подсолнечника, выражающаяся в способности завязывать семена в отсутствие насекомых-опылителей, по свидетельству многих исследователей, является наиболее важным признаком в селекционных программах [29; 30; 31]. По образному выражению Lilleboe [32], «если вы хотите установить степень самофертильности, наденьте изолятор на растение подсолнечника и сравните завязываемость семян под изолятором и при открытом цветении».

Пониженная самофертильность сортов-популяций, оставаясь в латентном состоянии в условиях достаточно высокой численности насекомых-опылителей и отсутствия гибридов подсолнечника, превышающих их по этому показателю, в полной мере заявила о себе в условиях резкого расширения посевных площадей под подсолнечником.

Особенно остро данная проблема проявилась в умеренных широтах, как менее благоприятных для развития насекомых-опылителей [33], а также в индустриально развитых странах, интенсификация применения пестицидов в которых при-

вела к резкому сокращению популяции полезных насекомых [34; 35; 36].

Изучение корреляционной связи самофертильности с другими селекционными признаками показало, что повышенная самофертильность в большинстве случаев имеет достоверную положительную корреляцию с урожайностью самоопыленных линий и гибридов подсолнечника [37; 38; 39]. В отдельных исследованиях даже приводятся конкретные цифры такой зависимости, а именно: с увеличением самофертильности на 1 % урожайность с одного растения у гибридов увеличивается на 0,7 г, а у самоопыленных линий – на 0,5 г [40]. Установлена также достоверная отрицательная корреляция между самофертильностью и нектаропродуктивностью [34]. Это является дополнительным свидетельством того, что приспособленность подсолнечника к опылению пчелами связана с нектаропродуктивностью. В то же время не слишком высокое значение коэффициента вариации – от -0,49 до -0,60 – показывает, что из данного правила существуют исключения, то есть имеются гибриды с сочетанием высокой самофертильности и высокого (или среднего) уровня нектаропродуктивности [34].

Однако отбор на признак самофертильности без параллельного определения и учета нектаропродуктивности неизбежно приведет к утрате последнего и невозможности создания наиболее ценного селекционного материала, сочетающего в себе высокую самофертильность и нектаропродуктивность.

Отсутствие достоверной корреляционной зависимости между самофертильностью и содержанием масла в семенах подсолнечника, по мнению некоторых исследователей, способствует созданию гибридов с сочетанием высокой самофертильности и высокой масличности [40].

Учитывая важность селекции подсолнечника на самофертильность, предпринимались попытки прогноза степени

выраженности данного признака у самоопыленных линий посредством анализа биохимического состава пыльцы [41]. При этом определялось общее содержание аминокислот, содержание макро- (N, P, K, Ca, Mg) и микро- (Fe, Mn, Zn, Cu) элементов.

Было установлено, что линия V-1640-23, имеющая наибольший уровень самофертильности, отличалась самым высоким содержанием лизина, аспарагиновой и глутаминовой кислот, лейцина и изолейцина в пыльце. Она же имела и наибольшее суммарное количество аминокислот, а также N, P и Mg, однако наименьшее содержание K. В части микроэлементов эта линия также содержала максимальное количество Mn и Zn.

Таким образом, полученные результаты свидетельствуют о возможности предсказания уровня самофертильности у самоопыленных линий подсолнечника на основе анализа химического состава их пыльцы [41].

В научной литературе имеются многочисленные данные, свидетельствующие о низкой самофертильности сортов-популяций подсолнечника по сравнению с гибридами. В широкомасштабных опытах Robinson [42], изучившего в 1978–1980 гг. самофертильность 223 межлинейных гибридов, было установлено, что средняя самофертильность гибридов составила 86 %, а у сортов Пердовик и Спутник – всего 18 %.

Особую ценность среди изученных гибридов представляли образцы со 100 %-ной самофертильностью, пропорция которых в среднем составила 34 %. Аналогичные данные приводятся в работах многих других зарубежных авторов [43; 44; 45; 46; 47].

Исследования, проведенные во ВНИИМК, показали, что средняя самофертильность пятнадцати изученных сортов-популяций подсолнечника составила 13,4 % с колебаниями от 6,1 % у сорта Флагман до 20,1 % у сорта Бузулук. В тех же условиях средняя самофер-

тильность пятнадцати гибридов находилась на уровне 48,2 % с колебаниями от 20,6 % у гибрида Воронежский-1 до 75,0 % у гибрида Кубанский 930 [48]. Что касается самоопыленных линий, то их самофертильность находилась на среднем уровне по отношению к сортам-популяциям и гибридам. Так, средняя самофертильность самоопыленных линий составляла 27,0 % с колебаниями от 11,3 % у линии ВК-464 до 40,5 % у линии ВК-551. Основной причиной существенных различий между сортами-популяциями и гибридами подсолнечника явилось то обстоятельство, что при селекции самоопыленных линий была резко повышена интенсивность отбора самофертильных биотипов посредством самоопыления под изоляторами без применения искусственного доопыления. Тем самым произошла элиминация самостерильных биотипов из популяции исходного селекционного материала [34].

В начальный период развития гетерозисной селекции подсолнечника даже среди гибридов наблюдалась большая изменчивость по самофертильности – от 0,3 % у гибрида NS-H-3 до 66,3 % у гибрида IN-56 [34]. В настоящее время самофертильность гибридов подсолнечника варьирует от 15 до 95 % (в среднем 68 %), а наиболее перспективные коммерческие гибриды имеют наивысшую степень самофертильности [49]. Для большинства учреждений-оригинаторов отбор самоопыленных линий и гибридов на высокую самофертильность потребовал значительных усилий труда и продолжительного времени.

Так, аналогичная работа в Румынии проходила в период 1976–1987 гг. и привела к выведению гибридов подсолнечника, отличающихся высокой степенью самофертильности, в 7–8 раз превышающей показатели сортов-популяций [50]. У лучших румынских гибридов уже в то время степень самофертильности превышала 70 %. Несмотря на отсутствие общепринятого показателя самофер-

тельности по грациям этого признака (хорошая или высокая), все-таки, по мнению большинства ученых, высокофертильные биотипы должны иметь самофертильность как минимум на уровне 75–80 % [32; 51].

Сравнение урожайности гибридов подсолнечника, отличающихся низкой (NK-1163), средней (USDA-903) и высокой (USDA-894) самофертильностью, показало, что гибриды с низкой и средней самофертильностью существенно снижали урожайность в условиях отсутствия или недостатка насекомых-опылителей. У гибрида USDA-894 снижение урожайности было незначительным [30]. Это дало основание авторам данного исследования предположить, что насекомые-опылители играют незначительную роль в повышении урожайности у гибридов подсолнечника, отличающихся высокой самофертильностью. Такой точки зрения придерживается большинство исследователей [52; 53]. В то же время имеются данные о том, что дополнительное пчелоопыление способно увеличивать урожайность гибридов подсолнечника, даже отличающихся высокой самофертильностью [54].

Успех селекции на повышенную самофертильность самоопыленных линий и гибридов подсолнечника был обусловлен значительной изменчивостью данного признака у исходного материала [4; 17; 18; 19; 37; 55]. Ввиду важности данного признака для селекции подсолнечника определение самофертильности новых самоопыленных линий и гибридов становится обязательным в программах ведущих учреждений-оригинаторов [5; 56; 57; 58; 59].

В настоящее время подсолнечник возделывается на территории всех шести континентов земного шара в 60 странах мира на площади более 22 млн га [60]. В последние годы посевы подсолнечника перемещаются из зон с высоким плодородием почв и благоприятными климатическими условиями в зоны с жесткими

почвенно-климатическими условиями и более низким потенциалом урожайности [60]. Наряду с этим участились случаи грубого нарушения технологии возделывания этой культуры.

Так, например, в Индии в главных зонах производства подсолнечника эта культура высевается на одном и том же месте без соблюдения севооборота, что приводит к истощению почвы и накоплению болезней [61]. Аналогичная ситуация отмечается и в некоторых европейских государствах. Так, например, в Болгарии в последние годы севооборот также не соблюдается, подсолнечник высевается через 2–3 года, а иногда и через год на одном и том же поле [62]. В результате грубого нарушения агротехники потенциал урожайности современных гибридов используется в лучшем случае на 40 % [63].

В то же время в высокоразвитых европейских странах подсолнечник выращивается с соблюдением всех элементов технологии. Во Франции соблюдается научно обоснованное чередование культур в севообороте, под посев подсолнечника проводится глубокая вспашка, используются оптимальные сроки посева и густота стояния растений.

Более того, в 2007 г. парламент Франции принял закон, предусматривающий снижение к 2017 г. на 50 % объема пестицидов, применяемых на подсолнечнике [64].

Продвижение подсолнечника в регионы с неблагоприятными почвенно-климатическими условиями, а также интенсификация применения химических средств защиты растений не могли не оказать влияние на изменение взаимодействия генотип $\times$ среда по многим признакам, в том числе и самофертильности [6; 65; 66].

Условия внешней среды оказывают существенное влияние на пыльцевую продуктивность [65; 67], а также на жизнеспособность пыльцы [6]. В конечном итоге резко возрастает изменчивость по

самофертильности. С учетом этого в некоторых исследованиях рекомендуется вести отбор на пылецевую продуктивность. Средняя пылецевая продуктивность с корзинки варьировала от 0,11 г у линии PI-110Б до 0,50 г у линии PI-92Б [67]. В связи с тем, что была обнаружена высокая положительная корреляция пылецепродуктивности с числом трубчатых цветков в корзинке ($r = 0,710$) и числом выполненных семян ($r = 0,670$) предлагается отбор на пылецепродуктивность вести по числу трубчатых цветков [67]. Наиболее значительное отрицательное влияние на пылецевую продуктивность оказывает высокая температура во время цветения и резкие колебания дневной и ночной температур 30/10 °C и 34/24 °C, а также короткое соотношение света и темноты 6/18 ч [5; 68]. В то же время существенных различий между размерами пылецевых зерен, их плотностью и ростом пыльников у самофертильных и самостерильных биотипов не обнаружено [5].

Анализ изменчивости и ее компонентов по жизнеспособности пыльцы показал, что на этот признак оказывает влияние как генотип растения, так и взаимодействие генотип $\times$ среда. На долю генотипа при этом приходится 85,95 % общей изменчивости [6]. Среднее значение жизнеспособности пыльцы варьировало при этом от 67,96 % у линии НА-98Б до 99,00 % у гибрида NS-H-702. Отмечено также, что в этом опыте самофертильность не зависела от жизнеспособности пыльцы. В отдельных случаях между этими признаками наблюдалась слабая отрицательная корреляция [6].

Многообразие факторов, влияющих на гаметогенез, опыление, оплодотворение и эмбриогенез, включает в себя также повышенную влажность воздуха и ее колебание за сутки на уровне 95/55 %, осадки, число дождливых дней, облачность, влагообеспеченность почвы и т.д. В то же время наибольшее влияние на

самофертильность оказывает, по мнению многих исследователей, генотип растения [6; 69; 70; 71]. По этой причине особенно важными для получения высокой урожайности подсолнечника являются подбор сортообразцов с различной продолжительностью периода вегетации, а также с различным фенотипом растения, соблюдение севооборота, оптимальных сроков посева, установление научно обоснованной густоты стояния растений, уточнение норм и сроков внесения удобрений [64].

Возможность выделения самофертильных биотипов у сортов-популяций отмечена в работах многих отечественных и зарубежных исследователей [4; 18; 19; 41; 44; 46; 51]. В этих работах установлена принципиальная возможность получения самофертильных биотипов с плодовитостью при самоопылении до нескольких сотен [4], а в благоприятных условиях – до нескольких тысяч семян на одну корзинку [19].

Самофертильность различных сортов в одних опытах варьировала от 6,1 до 20,1 % [48], в других – от 8,7 до 41,9 % [44], в третьих – составила 38 % [51]. Наличие большого размаха изменчивости по данному признаку позволяет надеяться на прогресс селекционно-семеноводческой работы в направлении получения ценного исходного материала с высокой самофертильностью. Так, например, с использованием высокомасличных сортов селекции ВНИИМК в США были получены ценные самоопыленные линии с достаточно высокой жизнеспособностью, выровненные по морфологическим признакам, умеренно устойчивые к ржавчине [46]. Особенно ценными оказались раннеспелые линии из сорта Чернянка 66. Несмотря на то, что большинство линий были самостерильными и имели проблемы при их размножении, все же некоторые из них оказались достаточно самофертильными [46].

В Канаде на базе исходного материала, полученного из России, путем самоопыления был выведен выровненный по высоте, низкорослый, с комплексом желательных признаков по фенотипу, с повышенной масличностью сорт подсолнечника Sunrise [72]. В последующем с участием данного сорта был выведен линейно-сортовой гибрид Advance с формулой S-37-388 × Sunrise, более урожайный по сравнению с сортом Sunrise и созревающий на 5 дней раньше [72].

Таким образом, по мнению многих авторов, повышенная самофертильность у подсолнечника является одним из главных условий, определяющих уровень урожайности. Она не только оказывает непосредственное влияние на коэффициент размножения у самоопыленных линий и выход гибридных семян, но также является фактором стабильности урожая у гибридов [40]. Самофертильность является важным признаком еще и потому, что большие площади посевов подсолнечника размещаются в зонах с неблагоприятными почвенно-климатическими условиями и дефицитом насекомых-опылителей [6; 29; 35; 41].

Основные селекционные программы ведущих селекционных центров в мире ориентированы на повышение самофертильности у подсолнечника. Для условий Российской Федерации с ее многообразием почвенно-климатических зон и жесткими почвенно-климатическими условиями в основных регионах возделывания подсолнечника селекция на этот признак является одной из важных предпосылок повышения урожайности этой культуры.

Список литературы

1. Плотников А.И. Биология цветения подсолнечника // В кн.: Подсолнечник. – Краснодар, 1940. – С. 44–87.
2. Пустовойт В.С. Селекция и семеноводство подсолнечника // В кн.: Подсолнечник. – М.: Колос, 1975. – С. 136–277.
3. Фик Г.Н., Зиммер Д.Е. Стабильность урожайности гибридов и сортов подсолнечника //

Материалы 7-й Междунар. конф. по подсолнечнику. – Краснодар, 27 июня–3 июля 1976 г. – М.: Колос, 1978. – С. 127–130.

4. Гундаев А.И. Основные принципы селекции подсолнечника // Генетические основы селекции растений. – М.: Наука, 1971. – С. 436–464.

5. Vranceanu A.V., Stoenescu F.M., Scarlat A. The influence of different genetic and environmental factors on pollen self-compatibility in sunflower // Proc. of 8th Intern. Sunfl. Conf., Minneapolis, USA, July 23–27, 1978. – P. 453–465.

6. Atlagic J.D., Dusanic N.Z., Joksimovic J.P., Miklic V.A. Pollen viability and seed set percentage of NS hybrids and their parental lines // Proc. of 16th Intern. Sunfl. Conf., Fargo, USA, August 29–September 2, 2004. – V. 2. – P. 555–560.

7. Бурлов В.В., Крутько В.И. Проявление признака самосовместимости у подсолнечника // Науч.-тех. бюл. ВСГИ. – Одесса, 1986. – № 2 (60). – С. 45–50.

8. Vear F. Classic genetics and breeding // Genetics, genomics and breeding of sunflower / Eds.: Hu J., Seiler G. – USA, 2010. – P. 51–78.

9. Пикмаль Ж. Сравнительные исследования опыления некоторых сортов и гибридов подсолнечника // Материалы 7-й Междунар. конф. по подсолнечнику, Краснодар, 27 июня–3 июля 1976 г. – М.: Колос, 1978. – С. 218–221.

10. Мякушко Ю.П. Избирательность пыльцы при оплодотворении подсолнечника // Краткий отчет о науч.-исслед. раб. ВНИИМК за 1953 год. – Краснодар: Советская Кубань, 1954. – С. 38–43.

11. Устинова Е.И. Оплодотворение и развитие зародыша у подсолнечника при разных условиях опыления // Доклады ВАСХНИЛ. – 1964. – Вып. 4. – С. 6–10.

12. Морозов В.К. Селекция подсолнечника в СССР. – М.: Пищепромиздат, 1947. – С. 167–245.

13. Плотников А.И. Избирательность подсолнечника при оплодотворении // Яровизация. – 1940. – № 2 (29). – С. 94–96.

14. Goud I.S., Giriraj K. Pollen competition at gametophytic and sporophytic phases in sunflower (*Helianthus annuus* L.) // Helia. – 1999. – V. 22. – No 31. – P. 57–62.

15. Формообразовательные процессы у подсолнечника под влиянием гибридизации и инцухта // Труды Всесоюзного съезда по генетике, селекции, семеноводству и племенному животноводству, Ленинград, 10–16 января 1929 г. – Т. 2. – С. 395–396.

16. Плачек Е.М. Селекция перекрестноопыляющихся растений на основе инцухта // Социалистическая реконструкция сельского хозяйства. – 1936. – № 12. – С. 98–103.

17. Плачек Е.М. Агротехника и селекция масличных культур // Труды 6 пленума секции зерновых, масличных и кормовых культур. – М., 1939. – С. 131–133.

18. Морозов В.К. 19 лет работы с подсолнечником методом инцухта // Яровизация. – 1940. – № 2 (29). – С. 33–48.

19. Морозов В.К. 6 лет инцухта подсолнечника // Яровизация. – 1940. – № 2 (29). – С. 49–61.
20. Морозов В.К. Практическое использование явления гетерозиса у подсолнечника // Семеноводство. – 1934. – № 2. – С. 69–72.
21. Морозов В.К. Результаты работы по масличным культурам // Научные труды НИИСХ Юго-Востока. – Саратов, 1968. – Вып. 24. – С. 110–121.
22. Морозов В.К. Селекция подсолнечника // Научные труды НИИСХ Юго-Востока. – Саратов, 1970. – Вып. 27. – С. 207–213.
23. Солдатов К.И. Линейно-гибридизационный метод в селекции подсолнечника // В кн.: Подсолнечник. – М.: Колос, 1975. – 591 с.
24. Воскобойник Л.К., Ткаченко П.И. Возможности использования селективности оплодотворения в гетерозисной селекции подсолнечника // Науч.-тех. бюл. ВНИИМК. – 1983. – Вып. 83. – С. 7–11.
25. Goud S., Giriraj K., Vijayakumar S. Studies on immediate effect of foreign pollen (Xenia) on resulting F₀ seed characteristics in sunflower (*Helianthus annuus* L.) // *Helia*. – 2000. – V. 23. – No 32. – P. 59–64.
26. Thompson T.E., Fick G.N., Cenedo J.R. Maternal control of seed oil percentage in sunflower // *Crop Science*. – 1979. – No 19. – P. 617–619.
27. Kini A.V., Seetharam A. Can achene characters of sunflower hybrids be predicted based on F₀ values // *Journal of Oilseeds Research*. – 1994. – No 11 (1). – P. 130–131.
28. Doddamani I.K., Patil S.A., Ravikumar R.Z. Relationship of autogamy and self-fertility with seed yield and yield components in sunflower (*Helianthus annuus* L.) // *Helia*. – 1997. – V. 20. – No 26. – P. 95–102.
29. Jovanovic D., Joksimovic J., Marinkovic R. Variability of seed set, autogamy and self-compatibility in sunflower (*Helianthus annuus* L.) inbreds // *Proc. of 16th Intern. Sunfl. Conf.*, Fargo, USA, August 29–September 2, 2004. – V. 2. – P. 549–554.
30. Furgala B., Noetzel D.M., Robinson R.G. Observations on the pollination of hybrid sunflower // *Proc. of sunflower forum*, USA, January 23, 1979. – P. 15–16.
31. Sumangala S., Giriraj G. Seed yield, test weight and oil content in sunflower genotypes as influenced by various pollination methods and seasons // *Helia*. – 2003. – V. 26. – No 38. – P. 143–148.
32. Lilleboe D. Self-compatibility: another look // *The sunflower*. – USA, NSA, December 1993. – P. 14–15.
33. Губин А.Ф., Халифман И.А. О прошлой, настоящей и возможной роли насекомых в опылении растений // Яровизация. – 1940. – № 2 (29). – С. 110–121.
34. Vranceanu A.V., Stoenescu F.M., Iuoras M. A correlation between self-fertility and the melliferous index in sunflower // *Proc. of 11th Intern. Sunfl. Conf.*, Argentina, Mar Del Plata, 10–13 March, 1985. – P. 697–702.
35. Miller J.F., Roath W.W., Hammond J.J. Hybrid performance of selected sunflower lines using two inbreds as testers versus their single-cross tester // *Proc. of 9th Intern. Sunfl. Conf.*, Spain, Torremolinos, June 8–13, 1980. – V. 1. – P. 202–206.
36. Miller J.F., Seiler G.J., Jan C.C. Introduced germplasm use in sunflower inbreds and hybrid development. – CSSA, Madison, USA, 1992. – 677 p.
37. Fick G.N. Selection for self-fertility and oil percentage in development of sunflower hybrids // *Proc. of 8th Intern. Sunfl. Conf.*, USA, Minneapolis, July 23–27. – 1978. – P. 418–422.
38. George D.L., Shein S.F., Knowles P.F. Compatibility, autogamy and environmental effects on seed set in selected sunflower hybrids and their inbred parents // *Proc. of 9th Intern. Sunfl. Conf.*, Spain, Torremolinos, June 8–13, 1980. – V. 1. – P. 140–146.
39. Chikkadevaiah, Sujatha H.L., Nandini R. Correlation and path analysis in sunflower // *Helia*. – 2002. – V. 25. – No 37. – P. 109–118.
40. Shuyan Z., Yunda Z., Gongshe L. Setting percentage of sunflower (*Helianthus annuus* L.) and its relation to the yield // *Proc. of 13th Intern. Sunfl. Conf.*, Italy, Piza, 7–11 September, 1992. – V. 2. – P. 1307–1313.
41. Skoric D., Petrovic M., Latkovski M. Dependence of self-fertility of inbreds on some chemical properties of pollen // *Proc. of 9th Intern. Sunfl. Conf.*, Spain, Torremolinos, June 8–13, 1980. – P. 41–42.
42. Robinson R.G. Artifact autogamy in sunflower // *Proc. of sunflower forum and research workshop*, USA, January 27–28, 1981. – P. 23.
43. Xanthopoulos F.P. Seed set and pollen tube growth in sunflower styles // *Helia*. – 1991. – V. 14. – No 14. – P. 69–72.
44. Arshi Y. Self-fertility percentage in different sunflower varieties // *Proc. of 12th Intern. Sunfl. Conf.*, Yugoslavia, Novi Sad, July 25–29, 1988. – V. 2. – P. 498–500.
45. Vranceanu A.V., Stoenescu F.M., Soare G. Results of the international trials with sunflower cultivars // *Helia*. – 1986. – No 9. – P. 5–12.
46. Kinman M.L. USDA – Texas cooperative sunflower breeding and genetic research program at college station, Texas // *Proc. of 1st Intern. Sunfl. Conf.*, USA, Texas, June 17–18, 1964. – P. 35–39.
47. Luciano A. Inheritance of self-incompatibility in sunflower // *Proc. of 1st Intern. Sunfl. Conf.*, USA, Texas, June 17–18, 1964. – P. 64–65.
48. Зайцев А.Н. Перспективный исходный материал для селекции гибридов подсолнечника на автофертильность и пчелопосещаемость // Масличные культуры. Науч.-тех. бюл. ВНИИМК. – Вып. 1 (140). – 2009. – С. 5–11.
49. Astiz V., Iriarte L.A., Flemmer A., Hernandez L.F. Self-compatibility in modern hybrids of sunflower (*Helianthus annuus* L.). Fruit set in open and self-pollinated (bag isolated) plants grown in two different locations // *Helia*. – 2011. – V. 34. – No 54. – P. 129–138.
50. Vranceanu A.V., Stoenescu F.M., Parvu N. Genetic progress in sunflower breeding in Romania // *Proc. of 12th Intern. Sunfl. Conf.*, Yugoslavia, Novi Sad, July 25–29, 1988. – V. 2. – P. 404–410.

51. Javed N., Mehdi S.S. Self-incompatibility and autogamy of sunflower (*Helianthus annuus* L.) cultivars // *Helia*. – 1992. – V. 15. – No 17. – P. 17–24.

52. Fick G.N. Genetics and breeding of sunflower // *JAOCS*. – 1983. – V. 60. – No 7. – P. 1252.

53. Forrester N.W. Investigations into seedset in sunflowers // *Proc. of 10th Intern. Sunfl. Conf.*, Australia, Surfers Paradise, March 14–18, 1982. – P. 221–224.

54. Jyoti J.L., Brewer G.J. Effect of Honeybee (Hymenoptera: Apidae) pollination on sunflower hybrids // *Proc. of 21st sunflower research workshop*, USA, Fargo, January 14–15, 1999. – P. 103–107.

55. Sujatha H.L., Chikkadevaiah, Nandini. Genetic variability study in sunflower inbreds // *Helia*. – 2002. – V. 25. – No 37. – P. 93–100.

56. Skaloud V., Kovacik A. Findings on sunflower self-fertility in connection with line hybridisation // *Helia*. – 1994. – V. 17. – No 20. – P. 13–20.

57. Segala A., Segala M., Piquemal G. Studies to improve the degree of autogamy of cultivars of sunflower (*Helianthus annuus* L.). 1. Autogamy and pollen self-compatibility // *Ann. Amelior. Plantes*. – 1980. – V. 30. – No 2. – P. 151–159.

58. Fick G.N. Breeding and genetics // *Sunflower Science and technology* // Ed. Carter J.F. – USA, Madison, Wisconsin, 1978. – P. 279–338.

59. Fernandez-Martinez J.M., Perez-Vich B., Velasco L. Sunflower // *Oil crops. Handbook of plant breeding* / Eds.: Vollmann J., Rajcan I. – Springer, London, New York, 2009. – P. 155–232.

60. Seiler G., Jan C.C. Basic information // *Genetics, Genomics and Breeding of Sunflower* / Eds.: Hu J., Seiler G. – USA, 2010. – P. 1–50.

61. GiriRay K. Present status and prospects of sunflower cultivation in India // *Helia*. – 1991. – V. 14. – No 15. – P. 113–116.

62. Georgiev G., Encheva V., Nenova N., Encheva Y., Valkova D., Peevska P., Penchev E. Production potential of new sunflower hybrids developed at Dobrudzha Agricultural Institute – General Toshevo // *Proc. of 19th Intern. Sunfl. Conf.*, Edirne, Turkey, 29 May–2 June, 2016. – P. 441–453.

63. Hristova-Cherbadzhi M. Evaluation of variation on sunflower single crosses // *Proc. of 19th Intern. Sunfl. Conf.*, Edirne, Turkey, 29 May–2 June, 2016. – P. 583–592.

64. Flenet F., Debacke P., Casadebaig P. Could a crop model be useful for improving sunflower crop management // *Proc. of 17th Intern. Sunfl. Conf.*, Cordoba, Spain, June 8–12, 2008. – V. 1. – P. 13–18.

65. Jancic V., Pap B.C. Dependence of yield of sunflower hybrid seed on environmental factors and insects // *Proc. of 9th Intern. Sunfl. Conf.*, Spain, Torremolinos, June 8–13, 1980. – V. 1. – P. 309–318.

66. Skcoric D. Sunflower breeding // *Uljarstvo*. – 1988. – V. 25. – No 1. – P. 3–14.

67. Andrei E., Jitareanu C.D. Selection of sunflower restorer inbred lines according to the pollen amount // *Proc. of 15th Intern. Sunfl. Conf.*, Toulouse, France, 12–15 June, 2000. – V. 2. – P. 150–155.

68. Jain K.K., Vaish D.P., Gupta H.K., Mathur S.S. Studies on hollow seedness in sunflower // *Proc.*

Of 8th Intern. Sunfl. Conf., USA, Minneapolis, July 23–27, 1978. – P. 351–356.

69. Miclic V., Atlagic J., Sakac Z., Dusanic N., Joksimovic J., Mihailovic D. Effect of genotype and growing conditions on several parameters of sunflower attractiveness to bees // «Zbornic radova». A periodical of scientific research on field and vegetable crops. – 2003. – V. 38. – P. 181–193.

70. Joksimovic J., Atlagic J., Sakac Z., Miklic V., Dusanic N. Phenotypic and genotypic variability of disk flower corolla length and nectar content in several sunflower genotypes // *Book of Abstracts of the Second Symposium of the breeding of organisms*, Serbia, Vrnjacka Banja, 1–4 October, 2003. – P. 47.

71. Atlagic J., Joksimovic J., Sakac Z., Miklic V., Dusanic N. Mode of inheritance and heritability of disk flower corolla length and nectar content in some sunflower genotypes // *Book of Abstracts of the Second Symposium of the breeding of organisms*, Serbia, Vrnjacka Banja, 1–4 October, 2003. – P. 48.

72. Putt E.D. Sunflower breeding in Canada // *Proc. of 1st Intern. Sunfl. Conf.*, USA, Texas, June 17–18, 1964. – P. 29–34.

References

1. Плотников А.И. Биология цветения подсолнечника // В кн.: Подсолнечник. – Краснодар, 1940. – С. 44–87.

2. Пустовойт В.С. Селекция и семеноводство подсолнечника // В кн.: Подсолнечник. – М.: Колос, 1975. – С. 136–277.

3. Фик Г.Н., Зиммер Д.Е. Стабильность урожайности гибридов и сортов подсолнечника // *Материалы 7-ой Междунар. конф. по подсолнечнику*. – Краснодар, 27 июня–3 июля 1976 г. – М.: Колос, 1978. – С. 127–130.

4. Гундаев А.И. Основные принципы селекции подсолнечника // *Генетические основы селекции растений*. – М.: Наука, 1971. – С. 436–464.

5. Vranceanu A.V., Stoenescu F.M., Scarlat A. The influence of different genetic and environmental factors on pollen self-compatibility in sunflower // *Proc. of 8th Intern. Sunfl. Conf.*, Minneapolis, USA, July 23–27, 1978. – P. 453–465.

6. Atlagic J.D., Dusanic N.Z., Joksimovic J.P., Miklic V.A. Pollen viability and seed set percentage of NS hybrids and their parental lines // *Proc. of 16th Intern. Sunfl. Conf.*, Fargo, USA, August 29–September 2, 2004. – V. 2. – P. 555–560.

7. Бурлов В.В., Крутько В.И. Проявление признака самосовместимости у подсолнечника // *Науч.-тех. бюл. ВСГИ*. – Одесса, 1986. – № 2 (60). – С. 45–50.

8. Vear F. Classic genetics and breeding // *Genetics, genomics and breeding of sunflower*. – Hu J., Seiler G. (Ed.). – USA, 2010. – P. 51–78.

9. Пикмаль Ж. Сравнительные исследования опыления некоторых сортов и гибридов подсолнечника // *Материалы 7-ой Междунар. конф. по подсолнечнику*, Краснодар, 27 июня–3 июля 1976 г. – М.: Колос, 1978. – С. 218–221.

10. Мякушко Ю.П. Избирательность пыльцы при оплодотворении подсолнечника // *Краткий*

отчет о науч.-исслед. раб. ВНИИМК за 1953 год. – Краснодар: Советская Кубань, 1954. – С. 38–43.

11. Устинова Е.И. Оплодотворение и развитие зародыша у подсолнечника при разных условиях опыления // Доклады ВАСХНИЛ. – 1964. – Вып. 4. – С. 6–10.

12. Морозов В.К. Селекция подсолнечника в СССР. – М.: Пищепромиздат, 1947. – С. 167–245.

13. Плотников А.И. Избирательность подсолнечника при оплодотворении // Яровизация. – 1940. – № 2 (29). – С. 94–96.

14. Goud I.S., Giriraj K. Pollen competition at gametophytic and sporophytic phases in sunflower (*Helianthus annuus* L.) // *Helia*. – 1999. – V. 22. – No 31. – P. 57–62.

15. Формообразовательные процессы у подсолнечника под влиянием гибридизации и инцухта // Труды Всесоюзного съезда по генетике, селекции, семеноводству и племенному животноводству, Ленинград, 10–16 января 1929 г. – Т. 2. – С. 395–396.

16. Плачек Е.М. Селекция перекрестноопыляющихся растений на основе инцухта // Социалистическая реконструкция сельского хозяйства. – 1936. – № 12. – С. 98–103.

17. Плачек Е.М. Агротехника и селекция масличных культур // Труды 6 пленума секции зерновых, масличных и кормовых культур. – М., 1939. – С. 131–133.

18. Морозов В.К. 19 лет работы с подсолнечником методом инцухта. – Яровизация. – 1940. – № 2 (29). – С. 33–48.

19. Морозов В.К. 6 лет инцухта подсолнечника. – Яровизация. – 1940. – № 2 (29). – С. 49–61.

20. Морозов В.К. Практическое использование явления гетерозиса у подсолнечника // Семеноводство. – 1934. – № 2. – С. 69–72.

21. Морозов В.К. Результаты работы по масличным культурам // Научные труды НИИСХ Юго-Востока. – Саратов, 1968. – Вып. 24. – С. 110–121.

22. Морозов В.К. Селекция подсолнечника // Научные труды НИИСХ Юго-Востока. – Саратов, 1970. – Вып. 27. – С. 207–213.

23. Солдатов К.И. Линейно-гибридизационный метод в селекции подсолнечника // В кн.: Подсолнечник. – М.: Колос, 1975. – 591с.

24. Воскобойник Л.К., Ткаченко П.И. Возможности использования селективности оплодотворения в гетерозисной селекции подсолнечника // Науч.-тех. бюл. ВНИИМК. – 1983. – Вып. 83. – С. 7–11.

25. Goud S., Giriraj K., Vijayakumar S. Studies on immediate effect of foreign pollen (*Xenia*) on resulting F_0 seed characteristics in sunflower (*Helianthus annuus* L.) // *Helia*. – 2000. – V. 23. – No 32. – P. 59–64.

26. Thompson T.E., Fick G.N., Cenedo J.R. Maternal control of seed oil percentage in sunflower // *Crop Science*. – 1979. – No 19. – P. 617–619.

27. Kini A.V., Seetharam A. Can achene characters of sunflower hybrids be predicted based on F_0 values // *Journal of Oilseeds Research*. – 1994. – No 11 (1). – P. 130–131.

28. Doddamani I.K., Patil S.A., Ravikumar R.Z. Relationship of autogamy and self fertility with seed yield and yield components in sunflower (*Helianthus annuus* L.) // *Helia*. – 1997. – V. 20. – No 26. – P. 95–102.

29. Jovanovic D., Joksimovic J., Marinkovic R. Variability of seed set, autogamy and self-compatibility in sunflower (*Helianthus annuus* L.) inbreds // *Proc. of 16th Intern. Sunfl. Conf.*, Fargo, USA, August 29–September 2, 2004. – V. 2. – P. 549–554.

30. Furgala B., Noetzel D.M., Robinson R.G. Observations on the pollination of hybrid sunflower // *Proc. sunflower forum*, USA, January 23. – 1979. – P. 15–16.

31. Sumangala S., Giriraj G. Seed yield, test weight and oil content in sunflower genotypes as influenced by various pollination methods and seasons // *Helia*. – 2003. – V. 26. – No 38. – P. 143–148.

32. Lilleboe D. Self-compatibility: another look // *The sunflower*, USA, NSA, December 1993. – P. 14–15.

33. Губин А.Ф., Халифман И.А. О прошлой, настоящей и возможной роли насекомых в опылении растений // Яровизация. – 1940. – № 2 (29). – С. 110–121.

34. Vranceanu A.V., Stoenescu F.M., Iuoras M. A correlation between self-fertility and the melliferous index in sunflower // *Proc. of 11th Intern. Sunfl. Conf.*, Argentina, Mar Del Plata, 10–13 March, 1985. – P. 697–702.

35. Miller J.F., Roath W.W., Hammond J.J. Hybrid performance of selected sunflower lines using two inbreds as testers versus their single-cross tester // *Proc. of 9th Intern. Sunfl. Conf.*, Spain, Torremolinos, June 8–13, 1980. – V. 1. – P. 202–206.

36. Miller J.F., Seiler G.J., Jan C.C. Introduced germplasm use in sunflower inbreds and hybrid development // *Crop Science Society of America*, Madison, USA, 1992. – 677 p.

37. Fick G.N. Selection for self-fertility and oil percentage in development of sunflower hybrids // *Proc. of 8th Intern. Sunfl. Conf.*, USA, Minneapolis, July 23–27. – 1978. – P. 418–422.

38. George D.L., Shein S.F., Knowles P.F. Compatibility, autogamy and environmental effects on seedset in selected sunflower hybrids and their inbred parents // *Proc. of 9th Intern. Sunfl. Conf.*, Spain, Torremolinos, June 8–13, 1980. – V. 1. – P. 140–146.

39. Chikkadevaiah, Sujatha H.L., Nandini R. Correlation and path analysis in sunflower // *Helia*. – 2002. – V. 25. – No 37. – P. 109–118.

40. Shuyan Z., Yunda Z., Gongshe L. Setting percentage of sunflower (*Helianthus annuus* L.) and its relation to the yield // *Proc. 13th Intern. Sunfl. Conf.*, Italy, Piza, 7–11 September, 1992. – V. 2. – P. 1307–1313.

41. Skoric D., Petrovic M., Latkovski M. Dependence of self-fertility of inbreds on some chemical properties of pollen // *Proc. of 9th Intern. Sunfl. Conf.*, Spain, Torremolinos, June 8–13, 1980. – P. 41–42.

42. Robinson R.G. Artifact autogamy in sunflower // Proc. sunflower forum and research workshop, USA, January 27–28, 1981. – P. 23.
43. Xanthopoulos F.P. Seed set and pollen tube growth in sunflower styles // *Helia*. – 1991. – V. 14. – No 14. – P. 69–72.
44. Arshi Y. Self-fertility percentage in different sunflower varieties // Proc. of 12th Intern. Sunfl. Conf., Yugoslavia, Novi Sad, July 25–29, 1988. – V. 2. – P. 498–500.
45. Vranceanu A.V., Stoenescu F.M., Soare G. Results of the international trials with sunflower cultivars // *Helia*. – 1986. – No 9. – P. 5–12.
46. Kinman M.L. USDA – Texas cooperative sunflower breeding and genetic research program at college station, Texas // Proc. of 1st Intern. Sunfl. Conf., USA, Texas, June 17–18, 1964. – P. 35–39.
47. Luciano A. Inheritance of self-incompatibility in sunflower // Proc. of 1st Intern. Sunfl. Conf., USA, Texas, June 17–18, 1964. – P. 64–65.
48. Зайцев А.Н. Перспективный исходный материал для селекции гибридов подсолнечника на автофертильность и пчелопосещаемость // Масличные культуры. Науч.-тех. бюл. ВНИИМК. – Вып. 1 (140). – 2009. – С. 5–11.
49. Astiz V., Iriarte L.A., Flemmer A., Hernandez L.F. Self-compatibility in modern hybrids of sunflower (*Helianthus annuus* L.). Fruit set in open and self-pollinated (bag isolated) plants grown in two different locations // *Helia*. – 2011. – V. 34. – No 54. – P. 129–138.
50. Vranceanu A.V., Stoenescu F.M., Pirvu N. Genetic progress in sunflower breeding in Romania // Proc. of 12th Intern. Sunfl. Conf., Yugoslavia, Novi Sad, July 25–29, 1988. – V. 2. – P. 404–410.
51. Javed N., Mehdi S.S. Self-incompatibility and autogamy of sunflower (*Helianthus annuus* L.) cultivars // *Helia*. – 1992. – V. 15. – No 17. – P. 17–24.
52. Fick G.N. Genetics and breeding of sunflower // *JAOCS*. – 1983. – V. 60. – No 7. – P. 1252.
53. Forrester N.W. Investigations into seedset in sunflowers // Proc. of 10th Intern. Sunfl. Conf., Australia, Surfers Paradise, March 14–18, 1982. – P. 221–224.
54. Jyoti J.L., Brewer G.J. Effect of Honeybee (Hymenoptera: Apidae) pollination on sunflower hybrids // Proc. of 21st sunflower research workshop, USA, Fargo, January 14–15, 1999. – P. 103–107.
55. Sujatha H.L., Chikkadevaiah, Nandini. Genetic variability study in sunflower inbreds // *Helia*. – 2002. – V. 25. – No 37. – P. 93–100.
56. Skaloud V., Kovacik A. Findings on sunflower self-fertility in connection with line hybridisation // *Helia*. – 1994. – V. 17. – No 20. – P. 13–20.
57. Segala A., Segala M., Piquemal G. Studies to improve the degree of autogamy of cultivars of sunflower (*Helianthus annuus* L.). 1. Autogamy and pollen self-compatibility // *Ann. Amelior. Plantes*. – 1980. – V. 30. – No 2. – P. 151–159.
58. Fick G.N. Breeding and genetics // *Sunflower Science and technology*, Carter J.F. (Ed.), USA, Madison, Wisconsin, 1978. – P. 279–338.
59. Fernandez-Martinez J.M., Perez-Vich B., Velasco L. Sunflower // *Oil crops. Handbook of plant breeding*, – Vollmann J., Rajcan I. (Ed.) Springer, London, New York, 2009. – P. 155–232.
60. Seiler G., Jan C.C. Basic information // *Genetics, Genomics and Breeding of Sunflower*. – Hu J., Seiler G. (Ed.), USA, 2010. – P. 1–50.
61. GiriRay K. Present status and prospects of sunflower cultivation in India // *Helia*. – 1991. – V. 14. – No 15. – P. 113–116.
62. Georgiev G., Encheva V., Nenova N., Encheva Y., Valkova D., Peevska P., Penchev E. Production potential of new sunflower hybrids developed at Dobrudzha Agricultural Institute – General Toshevo // Proc. of 19th Intern. Sunfl. Conf., Edirne, Turkey, 29 May–2 June, 2016. – P. 441–453.
63. Hristova-Cherbadzhi M. Evaluation of variation on sunflower single crosses // Proc. of 19th Intern. Sunfl. Conf., Edirne, Turkey, 29 May–2 June, 2016. – P. 583–592.
64. Flenet F., Debacke P., Casadebaig P. Could a crop model be useful for improving sunflower crop management // Proc. of 17th Intern. Sunfl. Conf., Cordoba, Spain, June 8–12, 2008. – V. 1. – P. 13–18.
65. Jancic V., Pap B.C. Dependence of yield of sunflower hybrid seed on environmental factors and insects // Proc. of 9th Intern. Sunfl. Conf., Spain, Torremolinos, June 8–13, 1980. – V. 1. – P. 309–318.
66. Scoric D. Sunflower breeding // *Uljarstvo*. – 1988. – V. 25. – No 1. – P. 3–14.
67. Andrei E., Jitareanu C.D. Selection of sunflower restorer inbred lines according to the pollen amount // Proc. of 15th Intern. Sunfl. Conf., Toulouse, France, 12–15 June, 2000. – V. 2. – P. 150–155.
68. Jain K.K., Vaish D.P., Gupta H.K., Mathur S.S. Studies on hollow seedness in sunflower // Proc. 8th Intern. Sunfl. Conf., USA, Minneapolis, July 23–27, 1978. – P. 351–356.
69. Miclic V., Atlagic J., Sakac Z., Dusanic N., Joksimovic J., Mihailovic D. Effect of genotype and growing conditions on several parameters of sunflower attractiveness to bees // «Zbornic radova». A periodical of scientific research on field and vegetable crops. – 2003. – V. 38. – P. 181–193.
70. Joksimovic J., Atlagic J., Sakac Z., Miklic V., Dusanic N. Phenotypic and genotypic variability of disk flower corolla length and nectar content in several sunflower genotypes // *Book of Abstracts of the Second Symposium of the breeding of organisms*. – Serbia, Vrnjacka Banja, 1–4 October, 2003. – P. 47.
71. Atlagic J., Joksimovic J., Sakas Z., Miklic V., Dusanic N. Mode of inheritance and heritability of disc flower corolla length and nectar content in some sunflower genotypes // *Book of Abstracts of the Second Symposium of the breeding of organisms*. – Serbia, Vrnjacka Banja, 1–4 October, 2003. – P. 48.
72. Putt E.D. Sunflower breeding in Canada // Proc. of 1st Intern. Sunfl. Conf., USA, Texas, June 17–18, 1964. – P. 29–34.