

завершенности процесса стабилизации кариотипа гибридных форм. На основании полученных данных можно сделать вывод, что гибридизация замещенных линий с сортами тритикале является высоко результативным способом интрогрессии хромосом D генома пшеницы в кариотип последних.

Что касается первого подхода, то его реализация требует более длительного периода и в настоящее время ведутся работы в этом направлении.

Выводы

Проведенный анализ подтвердил эффективность применения хромосомно инженерных технологий для создания сортов тритикале продовольственного назначения. Показана перспективность включения в селекционный процесс для этих целей рекомбинантных форм тритикале с множественными D(A)-, D(B)-замещениями хромосом. Предложены наиболее эффективные стратегии создания сортов тритикале продовольственного назначения на основе хромосомных технологий и молекулярно-цитогенетического маркирования гибридного материала

Литература

1. *Hohmann U., Kazman M.E.* Molecular, cytogenetical and biochemical characterisation of synthetic hexaploid Triticale involving chromosome 1D // Current topics in plant cytogenetics related to plant improvement, Wien, WUV-Univ.-Verl. - 1998. - P. 364 - 370.

2. *Lafferty J., Lelley T.* Substitution of chromosome 1D into hexaploid Triticale to improve bread-making quality // Current topics in plant cytogenetics related to plant improvement. Wien: WUV-Univ.-Verl. - 1998. - P.376 - 380.

3. Идентификация хромосом А и D геномов пшеницы с использованием замещений и перестроек между гомеологами у пшеницы и тритикале / Н.С. Бадаев [и др.] // Докл. Акад. Наук СССР. - 1983. - Т.273., №4. - С. 994-996.

4. *Шаниро Д.К.* Практикум по биологической химии // Минск.: Высшая школа. 1976. 288 с.

5. Методические рекомендации по оценке качества зерна // М. 1977. 27 с.

Резюме

В статье обсуждаются возможности использования методов хромосомной инженерии в селекции тритикале на повышение качества зерна. Обоснована целесообразность синтеза рекомбинантных форм гексаплоидных тритикале с множественными межгеномными замещениями хромосом пшеницы. Предложены стратегии создания продовольственных сортов тритикале, основанные на применении хромосомных технологий с поэтапным молекулярно-цитогенетическим маркированием гибридного материала.

The article concerns the scope for using chromosome engineering methods in triticale breeding for improvement of the grain quality. Advisability of triticale hexaploid form syntesis with multiple intergenomic substitutions of wheat chromosomes is substantiated. Strategies were proposed for developing cultivars for food purposes based on applying chromosome technologies with staged molecular-cytogenetic marking of hybrid material.

ИЛЬЯСОВ Р.А., ШАРЕЕВА З.В., ПОСКРЯКОВ А.В, НИКОЛАЕНКО А.Г.

*Институт биохимии и генетики Уфимского научного центра РАН
Россия, 450054, г.Уфа, ул. Пр. Октября, 71. e-mail: apismell@hotmail.com*

ГЕТЕРОГЕННОСТЬ ПОПУЛЯЦИИ СЕВЕРНОЙ ЧАСТИ АРЕАЛА БАШКИРСКОЙ ПЧЕЛЫ

Пчела подвида *Apis mellifera mellifera* L. (темная европейская пчела или пчела среднерусской расы) некогда занимала огромную территорию от Британских островов до Урала вдоль северной границы естественного ареала вида. Эволюция этого подвида

проходила в суровых природно-климатических условиях, в результате чего он приобрел свойства, обеспечивающие его преимущество перед другими подвидами пчел в Северной Европе (Шафиков с соавт., 2002). Зональные перемещения пчел, скрещивание разных подвидов в программах улучшения и размножения привели к потере некоторых полезных свойств генофонда. За последние несколько десятков лет во многих регионах России и странах Западной Европы произошла и происходит массовая гибридизация пчел, что привело к необратимым процессам, препятствующим восстановлению исходного генофонда (Черевко, 2005).

Материалы и методы

Нами были исследована локальная популяция башкирской пчелы *Apis mellifera mellifera* северной части ареала с использованием морфометрических и молекулярно-генетических методов. Для генетических исследований были отобраны пчелы с 42 пасек трех северных районов Республики Башкортостан (Бирский, Караидельский, Мишкинский), не менее чем из 25% пчелосемей с пасеки. Для сравнения были взяты популяции пчел Бурзянского и Татышлинского районов, ранее отнесенные к подвиду *A.m.mellifera*, и популяция Иглинского района республики Башкортостан, ранее отнесенные к пчелам гибридного происхождения. С каждой семьи было взято по 5 рабочих особей. Нами был изучен полиморфизм трех варибельных микросателлитных локусов ar243 (Solignac et al., 2003), 4a110 (Haberl, Tautz, 1999) и A8 (Franck et al., 1998). Как известно, микросателлитные маркеры позволяют выявлять генетическую дифференциацию популяций в тех случаях, когда она не обнаруживается по аллозимным и другим пептидным маркерам, например, среди близкородственных популяций или экологических групп одного вида, а также подвидов (Bernatchez et al., 1998; Brunner et al., 1998, Primmer et al., 1999).

Результаты и обсуждения

Микросателлитный locus ar243 был представлен тремя аллелями 1, 2 и 3. При этом с максимальной частотой 0,80 аллель 1 была представлена в гибридной иглинской выборке, а в остальных колебалась в пределах 0,42 – 0,58, тогда как караидельская выборка имела промежуточное значение 0,70. Напротив, аллель 2 была минимальна в иглинской выборке (0,12), а в остальных варьировала в диапазоне 0,23-0,40. Реже всего встречалась аллель 3, частота которой в изучаемых выборках (за исключением бурзянской) в основном не превышала величины 0,10. В выборке из бурзянской популяции аллель 3 была представлена с частотой 0,35, что можно предположить в качестве маркера южной башкирской популяции. Распределение генотипов данного локуса показало, что наиболее представлен генотип 11 с частотой от 0,29 (бурзянская) до 0,70 (иглинская). Генотип 23 в бирской, караидельской и татышлинской популяциях отсутствовал. Гибридная иглинская популяция явно отличалась от остальных по частотам генотипа 11 – 0,70 и генотипа 22 – 0,03. Среди оставшихся также наблюдалась некоторая подразделенность: бурзянская выборка выделялась по частоте 0,26 генотипа 33, а бирская – мишкинская – караидельская группа – по частоте от 0,26 до 0,38 генотипа 12.

По результатам анализа другого ядерного маркера, микросателлитного локуса 4a110, можно отметить, что аллели 1 и 2 были представлены практически в равных долях, тогда как аллель 3 встречалась очень редко, либо совсем отсутствовала в выборках. Наиболее часто встречались генотипы 11 (0,20-0,60), 22 (0,10-0,28) и 12 (0,30-0,49). Частота встречаемости генотипов 33, 13 и 23 по многим выборкам была низкой (<0,05), а в некоторых составляла 0. Иглинская выборка отличалась от других частотами аллеля 1 (0,75 против 0,45-0,57 у прочих) и аллеля 2 (0,25 против 0,43-0,52), а также частотами генотипа 11 (0,60 против 0,20-0,33) и генотипа 22 (0,10 против 0,20-0,28). Частоты аллелей и генотипов в других выборках были приблизительно равными.

При изучении микросателлитного локуса A8 ядерной ДНК в исследуемых выборках пчел был обнаружен более широкий спектр аллелей, по сравнению с другими локусами, число которых в отдельных выборках достигало 5 (4 и 5 аллели были обнаружены в единичных случаях). Наиболее часто встречались генотипы 11, 13 и 33. Генотипы 12, 14 и

15 встречались редко ($<0,05$), а генотипы 22, 44, 55, 24, 25, 35 и 45 отсутствовали. Иглинская популяция отличалась от прочих частотами аллеля 1 (0,48 против 0,69-0,96) и аллеля 3 (0,48 против 0,02-0,27). Остальные аллели встречались достаточно редко. Помимо этого иглинская популяция выделялась по частотам генотипа 11 (0,17 против 0,40-0,80) и генотипа 33 (0,20 – против 0,00-0,08). По частоте генотипа 13 караидельская выборка (0,50) приближалась к иглинской (0,57 против 0,04-0,17 у четырёх оставшихся).

Таким образом, нами были получены предварительные результаты по полиморфизму трех микросателлитных локусов ar243, 4a110 и A8 ядерной ДНК в исследуемых и сравниваемых выборках пчел. Результаты показывают, что популяции северной части ареала башкирской пчелы полиморфны по трем микросателлитным локусам, что характеризует их значительную генетическую гетерогенность и высокий уровень биоразнообразия. Полученные результаты будут служить основой для получения основных генетических характеристик популяций пчел северной части ареала республики Башкортостан.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ 08-04-97039-р-поволжье-а.

Литература

1. *Черевко Ю.А.* Планы породного районирования и метизация пчел // Пчеловодство. 2005. №5. С.34-35.
2. *Шафигов И.В., Баймуратов А.Г.* Породы пчел // Пчеловодство. - 2002. - №4. - С. 10. *Bernatchez L., Wilson C.C.* Comparison phylogeography of Nearctic and Palearctic fishes // *Mol. Ecol.* 1998. Vol. 7. P. 431-452.
3. *Brunner P.C., Douglas M.R., Bernatchez L.* Microsatellite and mitochondrial DNA assessment of population structure and stocking effects in Arctic charr *Salvelinus alpinus* (Teleostei, Salmonidae) from central Alpine lakes // *Mol. Ecol.* 1998. Vol. 7. P. 209-230.
4. *Franck P., Garnery L., Solignac M., Cornuet J.-M.* The origin of west European subspecies of honeybees (*Apis mellifera*): new insights from microsatellite and mitochondrial data // *Evolution.* - 1998. - V. 52. - P. 1119–1134.
5. *Haberl M., Tautz D.* Tri- and tetranucleotide microsatellite loci in honey bees (*Apis mellifera*) – a step towards quantitative genotyping // *Molecular Ecology.* - 1999. - V. 8. - P. 1351-1362.
6. *Primmer C.R., Aho T., Piironen J. et. al.* Microsatellite analysis of hatchery stocks and natural populations of arctic charr, *Salvelinus alpinus*, from the Nordic region: implications for conservation // *Hereditas.* 1999. - Vol. 130. P. 277-289.
7. *Solignac M., Vautrin D., Loiseau A., Mougel F., Baudry E., Estoup A., Garnery L., Haberl M., Cornuet J.-M.* Five hundred and fifty microsatellite markers for the study of the honeybee (*Apis mellifera* L.) genome // *Molecular ecology notes.* 2003. Vol. 3. P. 307-311.

Резюме

Нами были получены предварительные результаты по полиморфизму трех микросателлитных локусов ar243, 4a110 и A8 ядерной ДНК в выборках пчел трех северных районов Республики Башкортостан. Результаты показали, что популяции северной части ареала башкирской пчелы полиморфны по трем микросателлитным локусам, что характеризует их гетерогенность и высокий уровень биоразнообразия.

We got preliminary results on polymorphisms of three microsatellite locuses ar243, 4a110 and A8 of nuclear DNK at bees from three northern regions of the Bashkortostan republic. The results showed that populations of the north part of area of the bashkir bee polymorphic on three microsatellite locuses that characterizes their heterogeneity and high level of biodiversity.