

Тезисы научных работ победителей Всероссийского конкурса научных работ школьников Юниор по Естественным наукам 2016-2017 учебный год

Секция «Биология и экология»

Биология
Специализированный учебно-научный центр (факультет) — школа-интернат имени А.Н. Колмогорова Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова
121357, Российская Федерация, г. Москва, ул. Кременчугская, д. 11 +7 (499) 445-46-34 adm@internat.msu.ru
Взаимодействие антител с малыми заряженными антигенами
Беляева Юлия
11
121357, Российская Федерация, г. Москва, ул. Кременчугская, д. 11 belyaevaJD@yandex.ru
Аржаник Владимир Константинович Научный сотрудник, ООО Биотех-Инновации

Предмет: биология (биоинформатика).

Цель исследования: поиск закономерностей в связывании малых заряженных антигенов с аминокислотами антитела.

Антитела или иммуноглобулины – широко используемые белки для диагностики заболеваний, специфичного определения концентрации того или иного химического вещества. Благодаря общему устройству вторичной структуры, антитела являются привлекательным объектом для моделирования по гомологии. Но для получения качественной молекулярной модели структуры антитела требуются дополнительные критерии качества, такие как паттерны взаимодействия между молекулами или их отдельными группами, а также выявленные зависимости третичной структуры от первичной, поиском которых мы занимались в ходе нашей исследовательской работы.

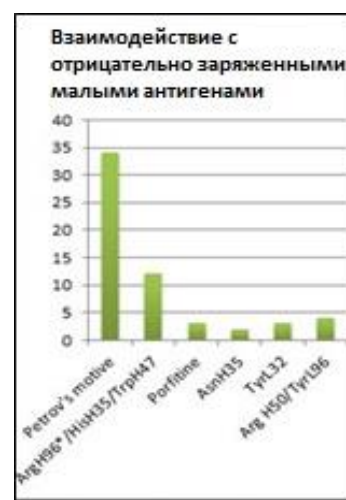
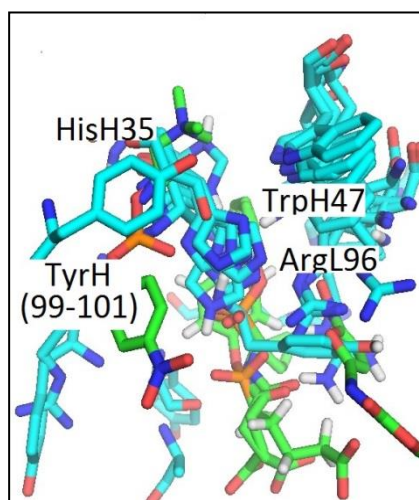
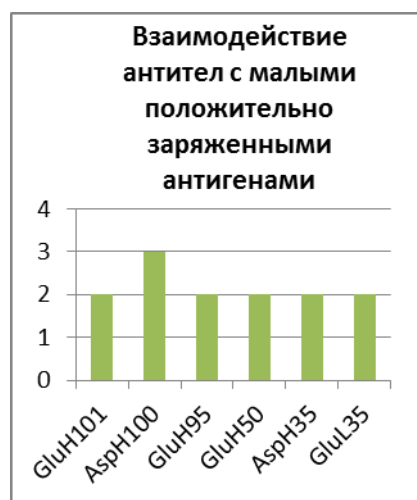
Поиск структур, необходимых для изучения, производился в базах данных молекулярных структур, таких как RCSB PDB, SAbDab. Исследуемые структуры визуализировались с помощью программы PyMOL, для которой, совместно с научным руководителем были написаны скрипты, автоматизирующие проводимый анализ и поиск нужных структур. С помощью PyMOL мы также проводили корреляционный анализ между аминокислотной последовательностью антитела и структурой его гипервариабельных участков. Полученные данные оформлялись в виде таблиц в Microsoft Excel, были аналитически обработаны и сформированы в виде диаграмм.

Основные результаты:

- Малые положительно заряженные антигены связываются антителом через остатки аспарагиновой и глутаминовой аминокислот, которые преимущественно расположены в структуре антитела на гипервариабельной петле H3.

- Найдены группы аминокислотных остатков антитела, которые предположительно могут образовывать мотив связывания малого отрицательно заряженного антигена (ArgL96/HisH35/TrpH47, HisH36/ArgL96)

Полученные данные могут быть использованы в процессе моделирования комплексов антиген-антитело по гомологии.



Литература

Petrov A. et al. A novel ArgH52/TyrH33 conservative motif in antibodies: a correlation between sequence of antibodies and antigen binding //Journal of Bioinformatics and Computational Biology. – 2016. – Т. 14. – №. 04. – С. 1650019.

Chothia C., Lesk A. M. Canonical structures for the hypervariable regions of immunoglobulins //Journal of molecular biology. – 1987. – Т. 196. – №. 4. – С. 901-917.

Arzhanik V. et al. Interaction of antibodies with aromatic ligands: the role of π -stacking //Journal of bioinformatics and computational biology. – 2010. – Т. 8. – №. 03. – С. 471-483.

Секция: Биология и экология
МБУ ДО Собинского района ЦДЮТ и Э
601201 г. Собинка Владимирской области ул. Димитрова д.3
тел.: (49242)2-35-50; E-mail: cdut-sobinka33@yandex.ru
Обследование популяций морошки приземистой на южном пределе ареала в границах Владимирской области
Балдов Денис Андреевич
Класс:11
601201 г.Собинка Владимирская область ул.Красноборская д.4а кв.88
тел.: 8(904)8589182;E-mail: allur17@yandex.ru
Копцев Игорь Михайлович
Класс:11
601202 г. Собинка Владимирской области ул. Ленина д.26 кв.33
тел.:8 (904)0346822; E-mail: allur17@yandex.ru
Научный руководитель: методист, педагог МБОУ ДОД ЦДЮТ и Э Копцева Алла Юрьевна Научный консультант - к.б.н., доцент Шуйского педагогического университета Шилов Михаил Петрович

Целью данной работы было обследование плодоносящих популяций морошки приземистой на южном пределе на территории Владимирской области.

Задачи:

- проведение описания геоботанических площадок в местах обнаружения морошки;
- измерение морфометрических параметров рамет;
- выявление половозрастной структуры популяций;
- определение виталитетного состава популяций.

Актуальность исследования состоит в получении данных, характеризующих морфометрические показатели экологические характеристики популяций морошки приземистой на южном пределе ареала. Статья в Красной книге Владимирской области по этому виду содержит недостоверную информацию. Наши данные помогут дать более точную информацию по этому виду при переиздании Книги в 2018 году.

Новизна исследования. Нами предложен собственный план обследования популяции морошки, позволивший через промеры параметров рамет, описание структуры популяции сравнить состояние популяций в разных точках произрастания.

Методики

1. Измерение растений проводилось на пробных площадках, заложенных равномерно по территориям популяций. На каждой площадке измерялось по 10 растений по параметрам высота растений, ширина самого последнего листа, количество листочков.
2. Половозрастная структура популяций устанавливалась по атласу онтогенетических состояний Жуковой и строению цветка (1).

3. Индекс виталитета популяций определялся по соотношению долей рамет высокой/средней/низкой жизненности.

Морошка приземистая *Rubus chamaemorus* L. имеет циркумполярный гипоарктический ареал. Южная часть Владимирской области находится самой южной границе ареала вида. Последние достоверные сведения о плодоношении морошки на территории Владимирской области относятся к началу 80-х годов 19 века. Согласно мнению некоторых ученых, она должна неминуемо в скором времени с территории области исчезнуть (2). Наши исследования позволяют несколько по-иному оценить перспективу вида в нашем регионе. Нами за 4 года выявлено на территории области 3 плодоносящих популяции, одна из них (на болоте «Асерхово») - весьма обильно. В 2015 - 2016 гг. проведено детальное обследование популяций: на оз. Дьяконово в Александровском, оз. Круглое Петушинском, болоте Асерхово Собинском районах. Установлено, что для онтогенетических спектров всех изученных группировок морошки характерно преобладание виргинильных и генеративных особей с небольшой долей ювенильных побегов. Плотность размещения рамет морошки по площадкам варьирует от 4 до 249 шт./м², с площадью проективного покрытия от 5 до 80 %.

Доля женских рамет составила 0-64%, мужских 0-60%. В целом соотношение, зафиксированное в описываемых нами ценопопуляциях, свидетельствует о не вполне благоприятных климатических или эколого-фитоценологических условиях. Однако в некоторых точках популяция на болоте «Асерхово» характеризуется весьма хорошей плодовой продуктивностью, сравнимой с аналогичными показателями в Карелии (контроль).

Мужские раметы во всех популяциях достоверно выше, чем женские, листья у них тоже крупнее. Коэффициент корреляции между этими признаками - 0,9002, достоверность различий – 1%. Самыми крупными в целом являются раметы на популяции болота Асерхово.

Описаны также фитоценологические условия обитания морошки на обследованных популяциях. Она встречается в разнообразных фитоценологических условиях в сообществе с *Ledum palustre*, *Chamaedaphne calyculata*, *Vaccinium iliginosum*, *Oxycoccus palustris*, *Vaccinium vitis-idaea*, *Eriophorum vaginatum*. Перечисленные виды встречаются вместе с морошкой по численности особей в самых различных сочетаниях. Изредка вместе с морошкой растут: *Drosera rotundifolia*, *Melampyrum pratense*, *Carex lasiocarpa*, *Dryopteris carthusiana* и другие виды. На вырубках она встречается в фитоценозах с преобладанием черники, брусники.

Выводы.

1. На территории Владимирской области популяции морошки развиваются в разнообразных фитоценологических условиях в сообществе с багульником болотным, болотным миртом обыкновенным, голубикой, клюквой, брусникой, пушицей влагалищной.

2. Популяции характеризуются следующими показателями: самые высокие средние значения высоты рамет имеет популяция на болоте, ширины последнего листа – на оз. Круглое. Эти параметры хорошо коррелируют. Мужские раметы достоверно крупнее женских.

3. Для онтогенетических спектров всех изученных нами группировок *R. Chamaemorus* характерно преобладание виргинильных и генеративных особей с небольшой долей ювенильных побегов. Доля женских рамет составила 0-64%, мужских – 0-60%. Соотношение рамет в среднем равно 4 вегетативных/1 мужской/1 женской, что свидетельствует о не вполне благоприятных условиях для данного вида в целом, однако в самых молодых участках популяции на болоте «Асерхово» зафиксированы ценопопуляции с высокими показателями плодовой продуктивности, наибольшим соотношением женских рамет к мужским – 6/1.

4. По разным расчетам популяции могут считаться равновесными (бальная система оценки), или депрессивными (сравнение сумм показателей индексов виталитета с суммой показателей долей низкого виталитета).

Литература.

1. Жукова Л.А. Онтогенетический атлас некоторых растений т. III Марийский государственный университет. Йошкар-Ола, 2002.
2. Серёгин А.П. Как во Владимирской области исчезает морошка // Материалы XV межрегиональной краеведческой конференции (28 апр. 2012 г.) Владимир, 2012.