

С 2009 г. по 2019 г. численность городского населения во всех регионах республики увеличилась. Наибольшее количество городских жителей прибавилось в г. Минске, наименьшее – в Витебской области (рисунок 2).

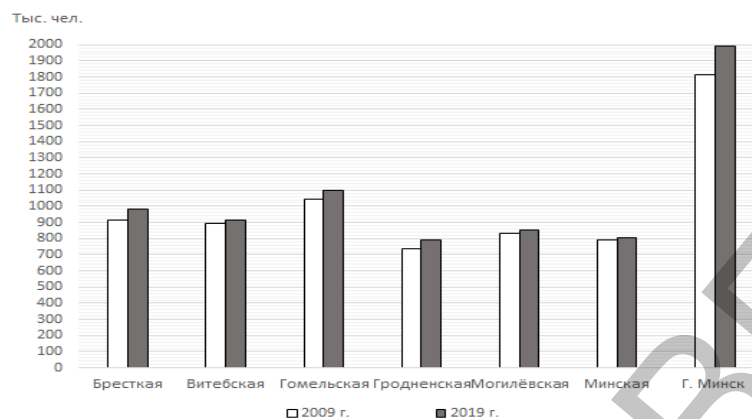


Рисунок 2 – Численность городского населения в регионах республики на начало 2009 г. и 2019 г.

По характеру динамики численности городского населения с 2009 г. по 2019 г. регионы страны можно объединить в следующие группы:

- с незначительным увеличением численности населения – Витебская, Могилёвская, Минская области (темпы прироста 1,0–2,5%);
- с приростом ниже республиканского значения – Гомельская область (темпы прироста 2,6–5,0%);
- с приростом выше республиканского значения – Брестская, Гродненская области (темпы прироста 5,1–7,5%);
- с устойчивым ростом – г. Минск (темпы прироста 7,6–10,0%).

Заключение. Таким образом, за 10 лет с 2009 г. по 2019 г. численность городского населения Республики Беларусь увеличилась на 4,5%. Динамика численности городского населения во всех регионах республики имеет положительное значение, из чего следует, что в стране городское население постепенно растёт. Однако увеличение городских жителей произошло преимущественно за счёт столицы и Брестской области. Остальные регионы Беларуси по приросту абсолютного числа жителей в совокупности уступают приросту г. Минска.

В дальнейшем наиболее вероятно увеличение абсолютной численности городского населения за счёт миграции жителей из сельских поселений, а также доли горожан – за счёт депопуляции сельского населения вследствие высоких показателей смертности.

1. Демографический ежегодник Республики Беларусь // Национальный статистический комитет РБ [Электронный ресурс]. – Минск, 2019. Режим доступа: <https://www.belstat.gov.by/upload/iblock/91b/91b911b6266ed52902eb6f89f5dfab3a.pdf>. – Дата доступа: 17.02.2019.
2. Статистический ежегодник Республики Беларусь // Национальный статистический комитет РБ [Электронный ресурс]. – Минск, 2019. Режим доступа: <https://www.belstat.gov.by/upload/iblock/35d/35d07d80895909d7f4fdd0ea36968465.pdf>. – Дата доступа: 17.02.2019.

СОДЕРЖАНИЕ МАЛОНОВОГО ДИАЛЬДЕГИДА В ПРОРОСТКАХ ОГУРЦА И ПШЕНИЦЫ ПРИ СОВМЕСТНОМ ПРОРАЩИВАНИИ С СИДЕРАТАМИ

Орлова Н.А.,

магистрант ВГУ имени П.М. Машерова, г. Витебск, Республика Беларусь

Научный руководитель – Степанова Н.А., канд. биол. наук, доцент

При прорастании растения выделяют в почву различные химические вещества (гормоны, фитонциды, ферменты), которые по-разному влияют на произрастающие рядом, или после них, культуры. Такое взаимодействие между растениями называют аллелопатическим. Химический состав некоторых веществ, обладающих подобными свойствами, установлен – это терпеноиды, алкалоиды, стероиды [1]. Аллелопатически активные вещества, выделяемые органами растений в почву, оказывают значительное влияние на процесс прорастания семян и развития проростков: задерживают или ускоряют развитие семян, изменяют или преодолевают состояние их покоя, воздействуют на прорастание семян и формирование органов проростка.

Известно, что растения-сидераты выращивают с целью последующей заделки их в почву для улучшения ее структуры, обогащения азотом и угнетения роста сорняков. Установлено, что при прорастании семян происходит количественное и качественное изменение липидного состава, в том числе за счет перекисного окисления липидов (ПОЛ), вследствие активизации метаболических процессов с участием кислорода [2, 3].

Представляет интерес в условиях лабораторного эксперимента выяснить, возможно ли ингибирование процессов ПОЛ под воздействием аллелопатического действия некоторых растений-сидератов [1]. К продуктам деградации липидов относят малоновый диальдегид (МДА), поэтому по его содержанию можно оценить степень аллелопатического взаимодействия растений.

Цель работы – определить содержание малонового диальдегида в проростках при совместном проращивании семян огурца посевного (*Cucumis sativus*) и пшеницы обыкновенной (*Triticum vulgare*) с семенами редьки масличной (*Raphanus raphanistrum*) и люпина узколистного (*Lupinus angustifolius*).

Материал и методы. Для эксперимента использовали 6 групп семян. Первые две группы – семена огурца и пшеницы, они служили контролем. Остальные 4 группы проращивались совместно с семенами сидератов. В качестве сидератов были выбраны из представителей крестоцветных – редька масличная, из бобовых – люпин узколистный.

Предпосевная обработка заключалась в замачивании семян в течении двух часов. Затем семена, в количестве 15 штук на одну чашку Петри, проращивали на подложке из фильтровальной бумаги при 25°C на свету в течение 3-х суток. Опыт проводили в трех повторностях. Содержание МДА определяли следующим образом: проростки семян экстрагировали в холодном 0,15 М растворе KCl (1:9). Пробы последовательно нагревали, охлаждали и центрифугировали. Супернатант использовали для определения малонового диальдегида по реакции с раствором тиобарбитуровой кислоты (ТБК) на спектрофотометре при длине волны, равной 532 нм ($\epsilon = 1,56 \cdot 10^5 \text{ M}^{-1} \text{ cm}^{-1}$) [4].

Обработку полученных результатов проводили методом параметрической статистики с использованием пакета статистических программ Microsoft Excel 2010. Статистическую значимость отличий определяли по критерию Стьюдента при $p < 0,05$.

Результаты и их обсуждение. Результаты представлены в таблице.

Таблица – Сравнение содержания МДА (нмоль/г) в проростках семян огурца посевного и пшеницы обыкновенной при проращивании с редькой масличной и люпином ($M \pm m$)

Экспериментальные группы	Огурец посевной	Пшеница обыкновенная
Контроль	0,18±0,008	0,11±0,004
Совместное проращивание с семенами люпина узколистного	0,13±0,005 ^{1,2,3}	0,08±0,001 ^{1,2,3}
Совместное проращивание с семенами масличной редьки	0,15±0,002 ^{1,2,3}	0,09±0,004 ^{1,2,3}

Примечание. Результаты статистически значимы, $p < 0,05$: ¹ – по сравнению с контролем; ² – по сравнению с совместным проращиванием, ³ – между группами огурец-пшеница

Из таблицы следует, что количество МДА в проростках и огурца, и пшеницы, проращиваемых совместно с семенами люпина и редьки масличной, ниже, соответственно, в 1,4 и 1,2 раза, чем в семенах контрольной группы. Обращает на себя внимание тот факт, что это отношение одинаково для двух культур, что подтверждает наличие, во-первых, самого фактора совместного проращивания, во-вторых, указывает на снижение действия кислородного стресса. Кроме, этого, содержание МДА при проращивании и пшеницы, и огурца с люпином, оказалось меньше соответственно на 13% и 11%, чем при проращивании с масличной редькой

Заключение. Аллелопатическое действие проростков масличной редьки и люпина в лабораторном опыте при данных условиях оказало протекторное действие на стресс при прорастании семян злаковой культуры – пшеницы обыкновенной и представителя тыквенного семейства – огурца посевного, причем, при проращивании с люпином протекторное действие оказалось выше на 11-13%.

1. Поляк, Ю.М. Аллелопатические взаимоотношения растений и микроорганизмов в почвенных экосистемах / Ю.М. Поляк, В.И. Сухаревиц // Успехи современной биологии, 2019. – том 139. – № 2. – С.147–160.
2. Олейниченко, Н.А. Влияние экзогенных фенольных соединений на перекисное окисление липидов у растений пшеницы / Н.А. Олейниченко, Е.С. Городкова, Н.В. Загоскина // Сельскохозяйственная биология. – 2008 – № 3 – С. 58–61
3. Рогожин В.В. Практикум по биологической химии / В.В. Рогожин. – СПб.: ГИОРД. – 2006 – 256 с.
4. Данченко, Е.О. Методы биохимических исследований, основанные на применении специализированного оборудования / Е.О. Данченко, А.А. Чиркин, О.М. Балаева-Тихомирова, Т.А. Толкачева. – Витебск: ВГУ имени П.М. Машерова, - 2018. – С. 30–31.