

но достоверное снижение содержания альбумина (таблица 2). Это свидетельствует о нарушении белоксинтезирующей функции, что может быть обусловлено накоплением липидов в печени. При введении малой дозы экстракта содержание альбумина остается сниженным, а при введении большой дозы препарата – нормализуется до значений интактных животных. Это подтверждает предположение, что, поступающие с экстрактом аминокислоты используются для потребности клеток печени, а не для биосинтеза экспортных белков.

Таблица 2 – Показатели азотистого обмена в сыворотке крови крыс при моделировании инсулино-резистентности и применении экстракта куколок дубового шелкопряда ( $\bar{X} \pm S_x$ )

Показатели	Группы животных				
	1	2	3	4	5
Альбумин, г/л	40,05±4,31	36,72±2,34 <sup>1</sup>	36,24±2,99 <sup>1</sup>	33,83±3,04 <sup>1</sup>	37,01±5,81
Общий белок, г/л	64,5±10,96	67,2±5,56	70,1±12,84	68,1±4,99	74,6±19,81
Мочевина, ммоль/л	5,66±0,68	5,52±0,55	4,90±0,51 <sup>1</sup>	5,46±0,44 <sup>2</sup>	4,72±0,76 <sup>1</sup>
Мочевая кислота, мкмоль/л	104,0±17,3	104,4±21,5	110,3±14,6	102,1±21,0	101,4±21,6

Примечание - P < 0,05: <sup>1</sup> - по сравнению с группой 1, <sup>2</sup> - по сравнению с группой 3

Высокожировая диета в течение 3-х месяцев вызывает уменьшение содержания мочевины в сыворотке крови (таблица 2). Аналогичные изменения отмечены и в группе животных, получавших большую дозу препарата. Полученные результаты могут быть следствием снижения скорости катаболизма белков. Нормализация содержания мочевины в сыворотке крови при введении экстракта в малой дозе до значений контрольных животных может быть обусловлена стимуляцией мочевинообразования за счет содержания в составе экстракта аминокислот аспартата и орнитина, участвующих в синтезе мочевины, а также аминокислот, необходимых для построения мембран (метионин, этаноламин).

**Выводы.** 1. Высокожировая диета вызывает нарушение метаболизма белков в печени, что характеризуется снижением содержания общего белка в печени, альбумина и мочевины в сыворотке крови. 2. Экстракт куколок дубового шелкопряда в дозе 7 мкг/100 г оказывает нормализующий эффект на содержание белков в печени, но не изменяет синтез экспортных белков (сохраняется сниженным уровень альбумина). 3. Экстракт куколок дубового шелкопряда в дозе 7 мкг/100 г стимулирует синтез мочевины в печени.

#### Литература

1. Ожирение: этиология, патогенез, клинические аспекты / Под ред. И.И. Демидова, Г.А. Мельниченко. М.: Медицинское информационное агентство, 2004. С. 48-62.
2. Elwyn D. The role of the liver in regulation of amino acid and protein metabolism // "Mammalian Protein Metabolism" / Ed.H.N.Munro. – New York and London: Acad. Press, 1970. Vol. 4. – P. 523.

### ПОГОДНО-КЛИМАТИЧЕСКИЙ ОПТИМУМ ДЛЯ БОЛЬНЫХ БРОНХИАЛЬНОЙ АСТМОЙ

*Е.П. Боброва*

В настоящее время в мире наблюдается рост как заболеваемости, так и смертности от бронхиальной астмы (БА). Такие тенденции большинство исследователей связывают с изменением экологических факторов, причем речь идет не только об антропогенных (каким является, например, загрязнение атмосферного воздуха), но и естественных - изменение климатических режимов.

Целью настоящей работы было проведение комплексной оценки влияния погодноклиматических факторов на функциональное состояние бронхолегочного аппарата больных БА и построение математических моделей, описывающих течение БА в зависимости от погодноклиматических условий.

В каждом сезоне (зима, весна, лето, осень) проводили дисперсионный анализ влияния отдельных погодных показателей: температура воздуха (X1), относительная влажность (X2), атмосферное давление воздуха (X3), скорость ветра (X4), количество осадков (X5) на изменение РЕФ (пиковой скорости выдоха) при обострении БА.

**Зима.** На первом шаге моделирования включается фактор влажность, на 89,5% объясняющий суммарную дисперсию PEF:

$$\text{PEF} = 0,367 * X_2 \quad R^2 = 89,5\% \\ p = 0,00$$

Средняя величина суточного разброса PEF при обострении БА зимой составила 31,7 (стандартное отклонение 10,3). Следовательно, к росту обострений приводит увеличение влажности более 86,4%. На втором шаге в регрессионное уравнение включается температура воздуха ( $R^2=90,4\%$ ).

$$\text{PEF} = 0,334 * X_2 - 0,512 * X_1 \quad R^2 = 90,4\% \\ p = 0,00 \quad p = 0,04$$

С учетом средней величины суточного разброса PEF при обострении БА получаем следующее уравнение прямой, которая делит плоскость на область благоприятных и неблагоприятных сочетаний погодных условий.

$$X_2 = 95 + 1,5 * X_1$$

Так, по нашим данным, для астматиков будет оптимальна относительная влажность около 85% при температуре воздуха  $-5^\circ\text{C}$ . Максимальная влажность 100% уже сама приводит к пику обострений БА.

**Весна.** Основным фактором, влияющим на частоту обострений БА, является влажность воздуха. Он объясняет дисперсию признака на 83,1%.

$$\text{PEF} = 0,545 * X_2 \quad R^2 = 83,1\% \\ p = 0,00$$

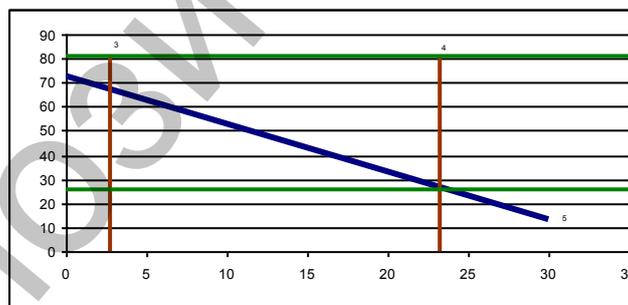
Уравнение означает, что рост среднесуточного разброса PEF будет происходить при повышении влажности воздуха. Для весны среднесуточный разброс PEF при обострении у БА составил 29,0 (стандартное отклонение 10,5) ( $R^2=85,2\%$ ). Указанной величине соответствует влажность воздуха 53,2%, вероятно, ее можно считать оптимальной для больных БА весной. При учете фактора, включаемого в регрессию на втором шаге (температура воздуха), уравнение приобретает вид:

$$\text{PEF} = 0,400 * X_2 + 0,807 * X_1 \quad R^2 = 85,2\% \\ p = 0,00 \quad p = 0,01$$

Получаем, что повышение влажности воздуха и температуры приводит к росту числа обострений БА.

$$X_2 = 73 - 2,0 * X_1$$

Например, при дневной температуре  $10^\circ\text{C}$  к росту обострений весной будет приводить влажность воздуха выше 50% (рисунок 1).



**Рисунок 1 – Весна. Благоприятные и неблагоприятные сочетания относительной влажности и температуры воздуха.**

По оси абсцисс – температура воздуха (в  $^\circ\text{C}$ ), по оси ординат – относительная влажность (в %); 1,2 – минимальное и максимальное значения влажности весной; 3,4 – минимальное и максимальные значения температуры весной; 5 – граница благоприятных и неблагоприятных сочетаний погодных факторов; А – благоприятная зона, В – неблагоприятная зона

**Лето.** Ключевым фактором летом в моделях является давление. На 88,4% дисперсия объясняется абсолютной величиной атмосферного давления:

$$\text{PEF} = 0,018 * X_3 \quad R^2 = 88,4\% \\ p = 0,00$$

С учетом того, что среднесуточный разброса PEF при обострении летом составил 33,0 (стандартное отклонение 12,1), оптимальное давление окажется равным 733,3 мм рт. ст. Добавле-

ние вторичного фактора из второго шага регрессии (фактор – температуры) приводит к уравнению ( $R^2=88,4\%$ ):

$$PEF = 0,035 * X_3 + 0,356 * X_1 \quad R^2=88,4\% \\ p=0,00 \quad p=0,23$$

К обострению БА в летний период приводят рост атмосферного давления и повышение температуры воздуха. Оптимальная зависимость атмосферного давления от температуры воздуха описывается формулой:

$$X_3=943 - 10,2 * X_1$$

Например, при максимальном встречающемся давлении летом 750 мм.рт.ст. к росту обострений БА будет приводить дневная температура выше 18°C.

**Осень.** Наиболее важным фактором является влажность воздуха, предсказательная способность равна 89,9%. Получаем следующее уравнение.

$$PEF = 0,354 * X_2 \quad R^2=89,9\% \\ p=0,00$$

С учетом среднесуточного разброса PEF при обострении БА (30,3, стандартное отклонение – 9,72), оптимальная влажность будет равна 85,6%. На втором шаге в модель входит температурный фактор ( $R^2=90,9\%$ ).

$$PEF = 0,333 * X_2 - 0,541 * X_1 \quad R^2=90,9\% \\ p=0,00 \quad p=0,04$$

Отсюда получаем оптимальное сочетание двух показателей (с учетом среднесуточного разброса PEF при обострении БА).

$$X_2=91+1,6 * X_1$$

При дневной температуре -5°C к росту обострений осенью будет приводить влажность воздуха выше 80%.

Таким образом, к обострению БА приводят: зимой и осенью рост относительной влажности на фоне понижения температуры воздуха; летом – рост атмосферного давления на фоне повышения средней температуры воздуха; весной – повышение влажности и температуры воздуха. Статистическая обработка показала, что указанные изменения достоверны ( $p=0,00$ ).

## СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СПОСОБОВ ОПРЕДЕЛЕНИЯ НИТРАТОВ И НИТРИТОВ В ПРОДУКТАХ РАСТЕНИЕВОДСТВА

*А.К. Жерносек, А.А. Волжанков*

**Введение.** В литературе описано большое количество методик, преимущественно фотометрических, количественного определения нитратов и нитритов в пищевых продуктах [1–5]. Известные способы определения данных веществ различаются между собой по сложности и длительности выполнения анализа, воспроизводимости, границам определяемых содержаний и селективности. Некоторые методики предполагают использование токсичных реагентов.

Целью данной работы является сравнение методик количественного определения нитратов и нитритов в пищевых продуктах растительного происхождения и их применение для анализа образцов продуктов растениеводства.

**Материалы и методы.** Объектами исследований служили образцы овощей (картофель, морковь, кабачок, огурцы, свекла, редис, редька, лук, капуста, томаты, укроп, петрушка и др.), выращенных в различных условиях.

Количественное определение нитратов и нитритов в исследуемых образцах проводили фотометрическим методом согласно методикам, описанным в [4, 5], а также методом потенциометрии с использованием нитрат-селективного электрода. Оптическую плотность растворов измеряли с помощью фотометра КФК-3. Для потенциометрических определений применяли иономер лабораторный И-160.

**Результаты и их обсуждение.** Простейшим способом полуколичественной оценки содержания нитратов в продуктах растениеводства является их колориметрическое определение с помощью дифениламина. Область определяемых содержаний нитратов с помощью данной методики составляет 100–3000 мг/кг. Её нижней границе соответствует появление быстро исчезающей бледно-голубой окраски. При содержании нитратов более 3000 мг/кг исследуемый материал быстро окрашивается в иссиня-чёрный цвет, при этом окраска устойчива во времени. В реакцию с дифениламином могут вступать также и нитриты, однако содержание последних в свежих овощах, как правило, значительно меньше содержания нитратов.