

УДК 581.142

ВЛИЯНИЕ ЭКОЛОГО-ФИТОЦЕНОТИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ НА ФРАКЦИОННЫЙ СОСТАВ БЕЛКОВ И ПОСЕВНЫЕ КАЧЕСТВА СЕМЯН ПИХТЫ СИБИРСКОЙ

© 2014 г. С. Г. Прокушкин¹, В. В. Ермоленко¹, З. В. Ерохина²

¹ Институт леса им. В. Н. Сукачева СО РАН

660036, Красноярск, Академгородок 50/28

² Сибирский государственный технологический университет

660049, Красноярск, просп. Мира, 82

E-mail: stanislav@ksc.krasn.ru, zzzzzzzzz@ya.ru, erokhina-57@mail.ru

Поступила в редакцию 24.06.2014 г.

Определены содержание и фракционный состав азотистых соединений и их роль в посевных качествах семян пихты сибирской. Выявлены достоверные различия в содержании общего, белкового азота и отдельных фракций белков в семенах в зависимости от место-произрастания пихты, класса роста деревьев, расположения семян в генеративном ярусе кроны. Установлено, что в жизнеспособных семенах пихты сибирской из средней тайги содержится максимальное количество белкового азота, основными фракциями которого являются труднорастворимая и альбумины, в то время как в семенах из южной тайги содержание белкового азота значительно меньше и преобладают труднорастворимая фракция и глобулины. Отмечена положительная связь между содержанием в семенах белкового азота и их лабораторной всхожестью с величиной достоверности аппроксимации $R^2 = 0.77$, что характерно для деревьев как I, так и IV классов роста по Крафту. Положительная зависимость установлена между лабораторной всхожестью и водорастворимой фракцией, которая, как считают исследователи, выполняет функцию катализатора. Выявлена зависимость между всхожестью семян и содержанием трудно- и солерастворимой фракций ($r = 0.93$ и 0.76 соответственно). Высокое содержание труднорастворимой фракции белка в семенах пихты и очень высокая корреляция ее со всхожестью вполне закономерны, так как нерастворимые белки играют важную роль в повышении энергетической эффективности дыхания клетки, а также входят в состав клеточных структур. Показана корреляция между количеством солерастворимой фракции и всхожестью семян. Данная зависимость закономерна, так как глобулины в семенах являются в основном запасными белками, отличающимися по ряду специфических признаков. Связь между содержанием спирто- и щелочерастворимой фракций белка в семенах и их всхожестью оказалась слабой ($r = 0.01-0.27$), что согласуется с данными, полученными для семян лиственниц Гмелина и сибирской.

Ключевые слова: фракционный состав белков, пихта сибирская, лабораторная всхожесть семян.

ВВЕДЕНИЕ

Соединения азота играют существенную роль в процессе жизнедеятельности семян (Гумилевская и др., 2003). От их содержания, фракционного состава, скорости трансформации и использования в метаболических процессах в значительной степени зависит успешность прорастания. В литературе имеются сведения о том, что семена многих рас-

тений с высоким содержанием азота имеют повышенную всхожесть (Пентелькина, 2001). В связи с этим возникает необходимость более глубокого изучения роли отдельных форм азотистых соединений при прорастании семян хвойных пород.

Цель и задача данных исследований – изучение отдельных форм азота и посевных качеств семян пихты сибирской в зависимости от эколого-фитоценологических условий – ле-

сорастительных зон, типов леса, структуры древостоев по степени роста и развития отдельных деревьев и морфоструктуры их крон.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Исследовали семена пихты сибирской, собранные в пихтовых фитоценозах различных лесорастительных зон Красноярского края: средней тайги – в Енисейском лесничестве, 59° с. ш. и 92° в. д.; южной тайги – в Таежинском лесничестве, 57° с. ш. и 90° в. д.; южной границы зоны южной тайги – в Козульском лесничестве, 56° с. ш. и 92° в. д. (Атлас..., 1994). Эти районы отличаются целым комплексом экологических условий, в частности сроками вегетации, составляющими 86 дней для средней тайги и 112–145 дней – для южной (табл. 1).

Методика определения посевных качеств семян пихты сибирской. Для исследования посевных качеств семян (энергии прорастания, лабораторной и потенциальной всхожести) взяли семена пихты сибирской Козульского лесничества с двух пробных

площадей (ПП 1 и 2), расположенных на юго-восточном и северном склонах (табл. 2).

Для сбора семян отобрали по 3 дерева с I по V классы роста и развития (всего 15 деревьев на каждой ПП) в Козульском лесничестве и по 3 дерева I и IV классов роста в Енисейском и Таежинском лесничествах. ПП 1 находится в зеленомошно-папоротниково-крупнотравном пихтаче, вторая – в крупнотравно-папоротниковом. Сбор образцов шишек проводили в конце августа 2010 г.

Известно, что структура кроны пихты сформирована тремя видами побегов: женскими (расположенными в верхней ее части с протяженностью 0.5–2.1 м), мужскими (средняя часть) и вегетативными (Третьякова, 1994; Третьякова, 1995; Белова, 2007). Поэтому для выявления влияния эколого-фитоценологических условий, которое характеризуется изменениями во фракционном составе азота семян и их посевных качеств, женский генеративный ярус был условно разделен еще на три части, которые в дальнейшем будут приниматься за верхнюю, среднюю и нижнюю части крон. Исключениями являются семена с деревьев V класса роста, так как морфологическое состояние женского яруса и всей кроны в целом у таких деревьев не позволяет получить достаточное количество семян для анализов.

Для определения посевных качеств семян с разных деревьев одного класса развития были объединены в один образец по их положению в кроне (верх, середина, низ женского яруса). В Козульском лесничестве семена отобрали с условно разных участков шишек – верхней, средней и основания. Определили массу полученных образцов семян в зависимости от вариантов исследований.

В опытах использовали только полнозернистые семена, которые определили путем их замачивания на 2 ч. Как показали опыты, из общего количества полнозернистых семян поврежденных выявлено в среднем для верхней части генеративного яруса кроны в Енисейском лесничестве 4, в Таежинском – 7, в Козульском – 6 %.

Определение посевных качеств семян производили согласно ГОСТ 13056.6-97: проращиванием в течение 7 сут (энергия прораста-

Таблица 1. Характеристика районов исследования

Лесорастительная зона	Лесничество	Вегетационный период, дни ¹	Количество осадков, мм/год ²	Период $t \geq 5^\circ\text{C}$, сут ²	$t_{\text{ср. июля}}$, $^\circ\text{C}^2$	$t_{\text{ср. января}}$, $^\circ\text{C}^2$
Таежная (средняя тайга)	Енисейское	86	400	140	+17	-23
Таежная (южная тайга)	Таежинское	112	450	140	+18	-21
Таежная (южная граница зоны южной тайги)	Козульское	145	522	145	+19	-19

Примечание. ¹ Атлас..., 1994. ² Средняя Сибирь, 1964.

Таблица 2. Таксационная характеристика объектов исследований

№ ПП	Тип леса	Площадь выдела, га	Характеристика древостоя							Характеристика модельных деревьев		
			Состав	Возраст, лет	H, м	D, см	Бонитет	Полнота	Запас на 1 га, дес. м ³	Класс дерева по Крафту	H, м	D, см
Енисейское лесничество												
1	БГБРЗМ	18	7ПЗБ	120	22	24	III	0.7	29	I	26	24
										IV	20	22
Таежинское лесничество												
1	РТЗМ	18	6П2Е1К1Б	110	21	28	III	0.7	23	I	24	24
										IV	18	20
Козульское лесничество												
1	ЗМПКР	8.7	6П1СЗБ	110	22	28	III	0.7	24	I	26	28
										II	26	26
										III	22	26
										IV	20	22
										V	18	20
2	КРП	18	7П1К2Б	120	22	26	III	0.5	22	I	26	26
										II	24	24
										III	22	24
										IV	18	22
										V	18	20

Примечание. БГБРЗМ – багульниково-бруснично-зеленомошный; РТЗМ – разнотравно-зеленомошный; ЗМПКР – зеленомошно-папоротниково-крупнотравный; КРП – крупнотравно-папоротниковый.

ния), 14 сут (лабораторная всхожесть) и 21 дня (потенциальная всхожесть) в термостате при температуре +24 °С, которая является оптимальной для прорастания семян хвойных. Семена проращивали в чашках Петри на увлажненных фильтрах, по 100 семян в каждом варианте и в 3–5 биологических повторностях в зависимости от количества собранного материала. Для дезинфекции от микрофлоры семена предварительно замачивали в 0.1%-м растворе $KMnO_4$ в течение 2 ч, а чашки Петри и фильтры стерилизовали. Оценку посевных качеств семян в образцах производили, подсчитав количество проросших семян через 7, 14 и 21 сут проращивания и затем определив их долю.

Методика определения общего, белкового азота и его фракционного состава в семенах пихты сибирской. Для определения содержания общего, белкового азота и отдельных его фракций в семенах пихты си-

бирской брали по 15 г измельченных жизнеспособных семян, которые промывали концентрированным и охлажденным до – 10 °С уксусом до полного вымывания смолянистых веществ и просеивали через сито. Ацетонированные образцы высушивали до абсолютно сухого вещества (а.с.в.) и в дальнейшем хранили в бюксах в холодильнике при температуре +7–8 °С. Одна их часть шла на определение общего азота (по Кьельдалю), другая – на определение белкового азота с осаждением по Барштейну. Затем образцы сжигали по Кьельдалю и проводили определение азота с реактивом Несслера с последующим колориметрированием на фотоколориметре КФК-3 (Ермаков, 1972).

Для определения фракционного состава белкового азота использовали 1 г исходного образца (Починок, 1976). Для этого производили экстракцию белкового азота соответствующими растворами: 1 – водорастворимые

белки – дистиллированная вода (альбумины); 2 – солерастворимые белки – 1М КСl (глобулины); 3 – спирторастворимые белки – 70 % спирт (проламины); 4 – щелочерастворимые белки – 0.2 Н NaOH (глутелины); 5 – нерастворимая фракция белков (труднорастворимые).

Затем каждую фракцию белкового азота семян осаждали по Барштейну с последующим ее колориметрированием на фотоколориметре КФК-3. На основании полученных данных по содержанию отдельных форм белкового азота судили о количестве белков в образцах.

Все анализы проводили в четырех биологических и четырех химических повторностях. Полученные данные обрабатывали в соответствии с методами вариационной статистики с использованием современных математических методов и прикладной программы MS Excel. Достоверность результатов оценивали по критерию Стьюдента с уровнем значимости $P = 0.05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Для исследования посевных качеств семян пихты их собирали на двух ПП Козульского лесничества. Максимальное значение

энергии прорастания отмечено у семян с деревьев I класса роста: 27.4 % – ПП 1, 23 % – ПП 2. Минимальное число проросших семян (энергии прорастания) на обеих ПП обнаружено у деревьев V класса роста. Максимальные показатели лабораторной всхожести выявлены у семян деревьев I класса роста: 37.6 % на ПП 1 и 27.4 % на ПП 2. Подобными оказались данные и потенциальной всхожести семян. Выявлено, что лабораторная всхожесть семян у деревьев разного класса роста на ПП 1 зависит от их расположения в генеративной сфере кроны. Так, максимальное значение лабораторной всхожести отмечено у семян с верхней части генеративного яруса деревьев I класса роста – 44.2 %, IV класса – 21 % (рис. 1). В шишках более высокими посевными качествами обладают семена, расположенные в средней их части из верхнего яруса кроны – 48.5 %.

Установлено, что содержание общего и белкового азота в семенах пихты существенно варьирует в зависимости от экологических условий и составляет 10.2–19 мг/г а.с.в. для общего и 9.9–13.8 мг/г а.с.в. – для белкового азота. При этом максимальное значение общего азота отмечено у семян, собранных в Таежинском лесничестве, расположенном в южной тайге (рис. 2). В семенах из данного

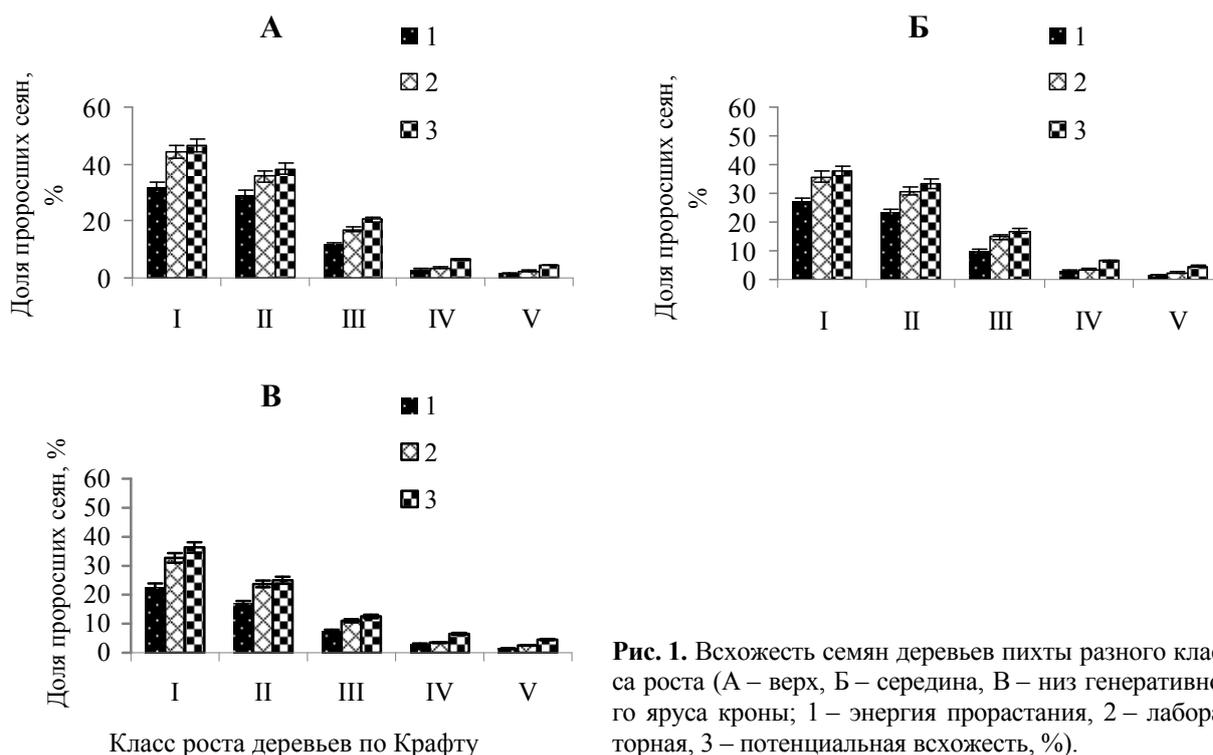


Рис. 1. Всхожесть семян деревьев пихты разного класса роста (А – верх, Б – середина, В – низ генеративного яруса кроны; 1 – энергия прорастания, 2 – лабораторная, 3 – потенциальная всхожесть, %).

лесничества установлена значительная разница между содержанием общего и белкового азота, что служит показателем высокого содержания в них небелковой фракции. Что касается общего количества азота, то различие в указанных показателях между частями генеративного яруса кроны достоверно, тогда как между отдельными деревьями – нет. Самое высокое содержание белкового азота отмечено в семенах пихты деревьев I и IV классов Крафта из средней тайги (Енисейское лесничество). Здесь отмечена и самая большая вариабельность этого показателя. У семян с подобных деревьев пихты из более южных районов произрастания (Таежинское и Козульское лесничества) обнаружено сравнительно низкое содержание белкового азота. При этом различия в его содержании между I и IV классами незначительны (рис. 2).

Таким образом, содержание белкового азота у семян пихты из средней тайги выше, чем из южной. При этом во всех случаях его содержание в семенах деревьев I класса роста более высокое, чем IV.

При изучении содержания белкового азота в семенах из разных частей генеративного яруса кроны установлено, что независимо от класса роста дерева семена, собранные из верхней части, обладают максимальным содержанием белкового азота (рис. 3). В семенах из средней и нижней частей количество азота ниже и различия в его содержании всегда достоверны. Кроме того, выявлена значительная разница между содержанием общего и

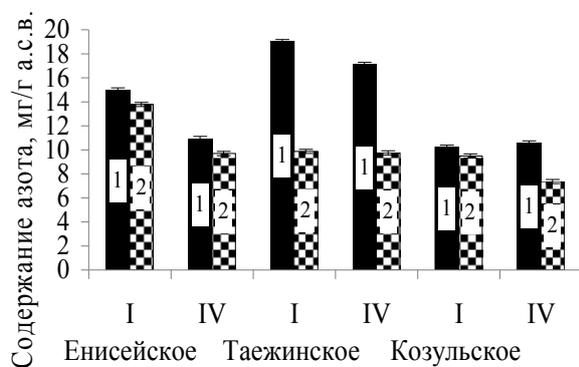


Рис. 2. Содержание общего и белкового азота в семенах из верхней части генеративного яруса кроны у деревьев I и IV классов роста Енисейского, Таежинского и Козульского лесничеств, мг/г а.с.в., 1 – общий, 2 – белковый азот.

белкового азота в семенах с деревьев IV класса роста, что служит показателем высокого содержания в них небелковой фракции.

Показано, что в семенах из всех частей генеративной сферы кроны преобладает труднорастворимая фракция белкового азота, которая составляет от 1.3 ± 0.08 до 3.7 ± 0.14 мг/г а.с.в. (рис. 4).

По мере убывания следуют глобулины и альбумины, достигая в семенах из верхней генеративной части крон деревьев I класса 2.3 ± 0.08 и 1.7 ± 0.07 мг/г а.с.в., в средней части 1.4 ± 0.02 и 1.7 ± 0.07 мг/г а.с.в. соответственно (рис. 4).

При изучении фракций белкового азота в семенах пихты из разных лесорастительных зон отмечено, что независимо от местопроизрастания преобладающей фракцией является труднорастворимая (рис. 5). У семян из самого северного из рассматриваемых местоположений пихты (Енисейское лесничество) выявлены различия в распределении фракций белков относительно класса роста дерева. В частности, в семенах деревьев I класса роста наблюдается преобладание труднорастворимой фракции, составляющей 55 % от общего содержания белков. Затем по степени убывания следуют водо- (19 %), соле- (9 %) и щелочерастворимая (9 %) фракции. В семенах с деревьев IV класса отмечено несколько иное распределение по их количеству: труднорастворимая – 31.4, затем следует солерастворимая – 20, щелочерастворимая – 20, водорастворимая – 13 и спирторастворимая – 14 %. Что касается Таежинского и Козульского лесничеств, то

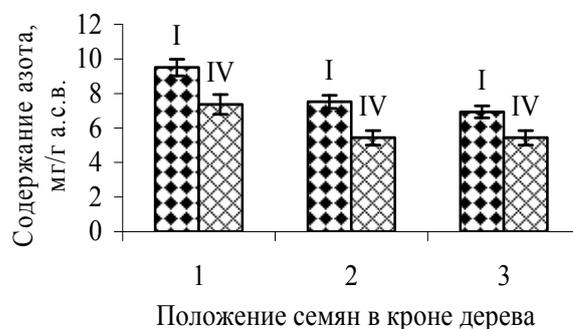


Рис. 3. Содержание белкового азота в семенах из разных частей генеративного яруса кроны деревьев пихты Козульского лесничества, мг/г а.с.в., I и IV – классы роста дерева; 1 – верхняя, 2 – средняя, 3 – нижняя части.

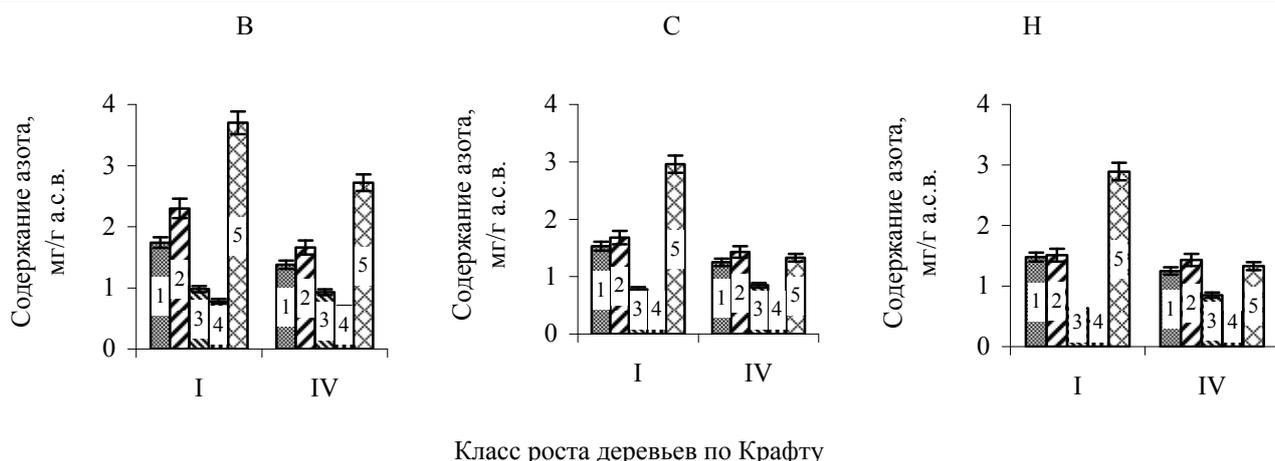


Рис. 4. Содержание отдельных фракций белкового азота в семенах пихты сибирской Козульского лесничества из верхней (В), средней (С) и нижней (Н) частей генеративного яруса крон деревьев I и IV классов роста и развития, мг/г а.с.в.; 1 – водорастворимая, 2 – солерастворимая, 3 – спирторастворимая, 4 – щелочерастворимая, 5 – труднорастворимая фракция.

здесь независимо от роста и развития деревьев наблюдается однотипное распределение белков по фракциям (рис. 5).

Так, в Таежинском после труднорастворимой (51 %) преобладают соле- (20 %) и спирторастворимая (11 %) фракции. У семян из Козульского – самого южного из представленных лесничеств, также после труднорастворимой фракции (39 %) преобладают соле- и спирторастворимая, составляя 24 и 10 % от общего содержания белкового азота соответственно.

Все отмеченные различия в составе отдельных фракций азота можно объяснить тем, что семенам из северных регионов по сравнению с остальными для успешного прорастания и дальнейшего роста необходимо

большее количество водорастворимых белков, в основном выполняющих функцию катализатора.

Так, в семенах деревьев I класса роста из средней тайги альбумины доминируют вслед за труднорастворимой фракцией. Поэтому уменьшение количества альбуминов в семенах деревьев IV класса роста является одним из физиологических показателей, указывающих на их пониженную всхожесть.

Оценка достоверности различий содержания отдельных фракций азота в семенах пихты показала, что различия в содержании белкового азота, соле- и труднорастворимой его фракций как между отдельными частями генеративной сферы кроны, так и между деревьями достоверны. По содержанию водо-

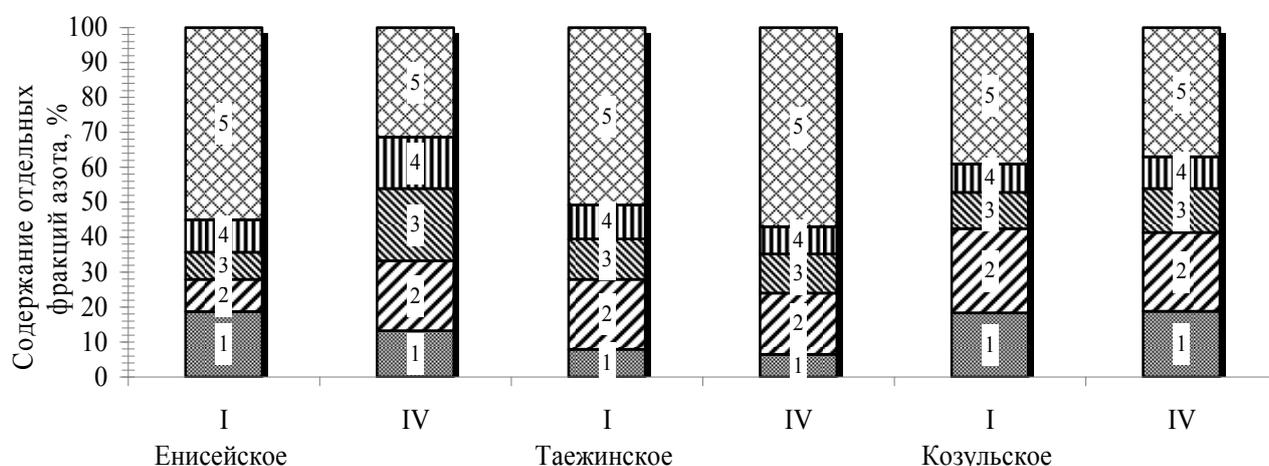


Рис. 5. Содержание отдельных фракций белкового азота в семенах пихты из верхней части генеративного яруса крон деревьев I и IV классов роста Енисейского, Таежинского и Козульского лесничеств, %.

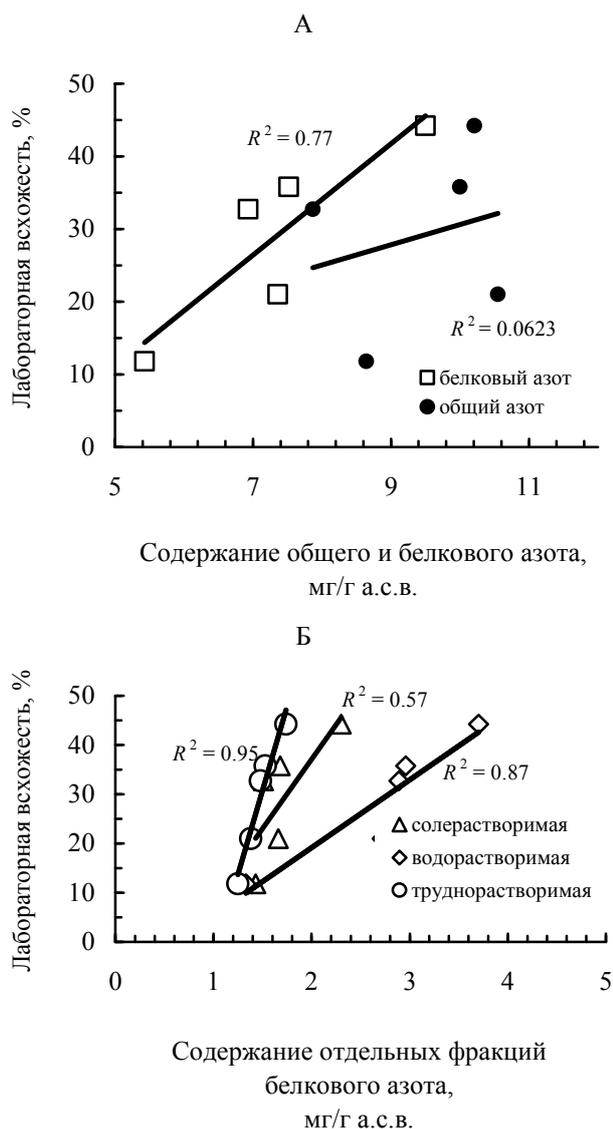


Рис. 6. Зависимость лабораторной всхожести семян от содержания в них общего, белкового (А) и отдельных фракций азота (Б).

растворимой фракции различия достоверны лишь между деревьями разного класса роста. Что касается содержания общего количества азота, то различие между частями крон также достоверно, а между отдельными деревьями – нет.

Выявлена положительная зависимость между содержанием в семенах белкового азота и их лабораторной всхожестью ($R^2 = 0.77$), что характерно для деревьев как I, так и IV класса роста по Крафту (рис. 6, А).

Высокая положительная зависимость установлена и между лабораторной всхожестью и водорастворимой фракцией ($R^2 = 0.95$), которая, как считают исследователи, выполняет функцию катализатора, отвечает

за физиологическую активность семян и играет защитную роль в стабилизации протоплазмы при адаптации к экстремальным условиям среды (Лазарева, 2007). Также выявлена зависимость между всхожестью семян и содержанием трудно- и солерастворимой фракциями ($R^2 = 0.87$ и 0.57) (рис. 6, Б).

Большое содержание труднорастворимой фракции азота в семенах пихты и очень высокая корреляция ее со всхожестью вполне закономерны, так как нерастворимые белки играют роль в повышении энергетической эффективности дыхания клетки, а также входят в состав клеточных структур (Пахомова, 1995; Садилова, 2005). Кроме того, эта фракция регулирует транспорт ионов в клетку (Судачкова и др., 1990).

Выявленная корреляция между количеством солерастворимой фракции и всхожестью семян также закономерна. Глобулины в семенах растений являются в основном запасными белками, отличающимися по ряду признаков: они тканеспецифичны, синтезируются позднее других белков, дольше накапливаются и в первую очередь расходуются при прорастании семян (Лазарева, 2007).

Зависимость между содержанием спирто- и щелочерастворимой фракциями азота в семенах и их всхожестью оказалась незначительной (0.01–0.27), что также согласуется с данными, полученными для семян лиственниц Гмелина и сибирской (Садилова, 2005).

Накопление проламинов (проламин, зеин, гордеин) важно для прорастания семян ввиду их способности к быстрому гидролизу и поддержанию осмотического давления клетки. По этой причине в неблагоприятных условиях семена с высоким содержанием проламинов лучше прорастают и активнее накапливают биомассу (Бондаревич, 2009). Что касается щелочерастворимых белков, то глютелины играют важную роль в устойчивости растительной протоплазмы к действию неблагоприятных факторов и их содержание, как правило, выше у зимостойких и холодоустойчивых растений, чем у восприимчивых к холоду (Садилова, 2005). Низкую корреляцию всхожести семян с содержанием спирто- и щелочерастворимой фракциями можно рассматривать как физиологическую особенность семян пихты.

ВЫВОДЫ

1. Отмечена существенная зависимость посевных качеств семян пихты сибирской от эколого-фитоценологических условий. В частности, высокие показатели наблюдаются у семян из лучше прогреваемых типов леса, с деревьев I и II классов роста, с верхней части генеративного яруса кроны, из средней части шишки и отличающихся высоким содержанием азота.

2. Выявлены достоверные различия в содержании общего, белкового азота и отдельных фракций белков в семенах в зависимости от местопроизрастания пихты, степени роста и развития деревьев, расположения семян в генеративном ярусе кроны.

3. В семенах пихты из средней тайги по сравнению с более южными районами отмечено максимальное содержание белкового азота, основными фракциями которого являются труднорастворимая и альбумины. В семенах из южной тайги преобладает труднорастворимая фракция и глобулины.

4. Наиболее тесная связь всхожести семян отмечена с содержанием альбуминов ($r = 0.97$), затем по мере убывания: с труднорастворимой фракцией ($r = 0.93$), общим белковым азотом ($r = 0.88$) и глобулинами ($r = 0.76$). Выявленная закономерность указывает на существенное участие этих фракций азота в процессе прорастания.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Атлас Красноярского края и Республики Хакасия / под ред. И. В. Иванова. Новосибирск, 1994. С. 37.

Белова Н. В. Жизнеспособность семян пихты сибирской в лесных экосистемах Восточного Саяна // Хвойные бореальной зоны. 2007. № 4–5. С. 474–477.

Бондаревич Е. А. Эколого-биологические особенности *Melica turczaninowiana ohwi* (Roaceae) в Восточном Забайкалье: Автореф. дис. ... канд. биол. наук: 03.00.16. Чита, 2009. 18 с.

Гумилевская Н. А., Азаркович М. И., Лютягина С. В. Белки осевых органов покоящихся и прорастающих семян конского каштана // Физиол. растений. 2003. Т. 50. № 4. С. 517–527.

Ермаков А. И., Арасимович В. В., Смирнова-Иконникова М. И. Методы биохимического исследования растений. Л., 1972. 456 с.

Лазарева Т. Н. Полиморфизм белков семян у видов и сортов гречихи *Fagopyrum* Mill.: Автореф. дис. ... канд биол. наук: 03.00.12. СПб., 2007. 19 с.

Пахомова В. М. Основные положения современной теории стресса и неспецифический адаптационный синдром у растений // Цитология. 1995. № 1/2. С. 66–91.

Пентелькина Н. В., Пентелькина Ю. С. Влияние стимуляторов роста на посевные качества долго хранившихся семян // Лесопользование и воспроизводство лесных ресурсов: сб. ст. М.: МГУЛ, 2001. Вып. 311. С. 150–153.

Починок Х. Н. Методы биохимического анализа растений. Киев: Наук. думка, 1976. 334 с.

Садилова М. Ю. Азот в белках прорастающих семян лиственниц Гмелина и сибирской: Автореф. дис. ... канд. биол. наук: 03.00.16. Красноярск, 2005. 17 с.

Средняя Сибирь / под ред. И. П. Герасимова. М.: Наука, 1964. 269 с.

Судачкова Н. Е., Милютин И. Л., Семенова Г. П., Кожевникова Н. Н. Влияние экологических стрессов на состав метаболитов в сеянцах сосны обыкновенной // Лесоведение. 1990. № 1. С. 49–57.

Третьякова И. Н. Жизнеспособность пыльцы пихты сибирской в нарушенных лесных экосистемах гор Южной Сибири // Экология. 1994. № 6. С. 20–28.

Третьякова И. Н. Морфоструктура кроны и состояние генеративной сферы у пихты сибирской в нарушенных лесных экосистемах близ озера Байкал // Изв. РАН. Сер. биол. 1995. № 6. С. 685–692.

The Impact of Ecological and Phytocenotic Conditions on Fraction Composition of Proteins and Sowing Qualities of the Siberian Fir Seeds

S. G. Prokushkin¹, V. V. Ermolenko¹, Z. V. Erokhina²

¹ V. N. Sukachev Institute of Forest, Russian Academy of Science, Siberian Branch
Akademgorodok, 50/28, Krasnoyarsk, 660036 Russian Federation

² Siberian State Technological University

Prospekt Mira, 82, Krasnoyarsk, 660049 Russian Federation

E-mail: stanislav@ksc.krasn.ru, zzzzeeee@ya.ru, erokhina-57@mail.ru

The content and fractional composition of nitrogenous compounds and their role in sowing qualities of the Siberian fir has been identified. In particular: there were significant differences in the content of total protein nitrogen and individual fractions of proteins in seeds of site depending on the fir, the rate of growth of the trees, the location of the seeds in the generative layers of the crown and the vitality of the tree. It was found that the viable seeds of the Siberian fir in middle taiga contains the maximum amount of protein nitrogen, the main fraction of which are sparingly soluble and albumin. Whereas, in the seeds from the southern taiga protein nitrogen content is much less prevalent and sparingly soluble fraction and globulins. A positive correlation between protein content in seeds and their nitrogen laboratory germination component with $r = 0.88$ and the approximation validity with $R^2 = 0.77$, which is typical for the trees of the Ist, and IVth class of growth by Kraft. Positive relationship has been established between laboratory germination and water-soluble fractions which, according to the researchers, serves as a catalyst. Also a relationship between seed germination and the content of salt-soluble fractions and sparingly soluble fractions, which amounted to 0.93 and 0.76, respectively, has been found. The high content of sparingly soluble protein fraction in the seeds of fir and a very high correlation with its germination is quite natural, as insoluble proteins play a role in improving the energy efficiency of respiratory cells, as well as they are a part of the cellular structures. A correlation between the amount of salt-soluble fraction and germination of seeds has been shown. This correlation is natural, since they are mainly seed storage proteins, for a number of different specific features. The relationship between the content of the alcohol and alkali-soluble protein fractions in the seeds and their germination were insignificant (0.01–0.27), which is also consistent with the data obtained for the Gmelin and Siberian larch seeds.

Keywords: *fractional composition of proteins, laboratory germination of seeds, Siberian fir.*