

**«Использование разных схем скрещивания для выявления ценных генотипов березы по признакам продуктивности и устойчивости к засухе»**

**Доцент каф. лесных культур, селекции и лесомелиорации ВГЛТУ, к.с/х.н. И.Ю. Исаков;  
В.н.с. ВНИИЛГиСбиотех, д.б.н. Ю.Н. Исаков  
Зав. каф. ландшафтной архитектуры и почвоведения ВГЛТУ, к.с/х.н. О.В. Трегубов**

---

---



## Состояние насаждений березы в ЦЧР



---

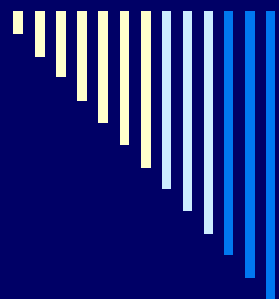


# Объекты исследования

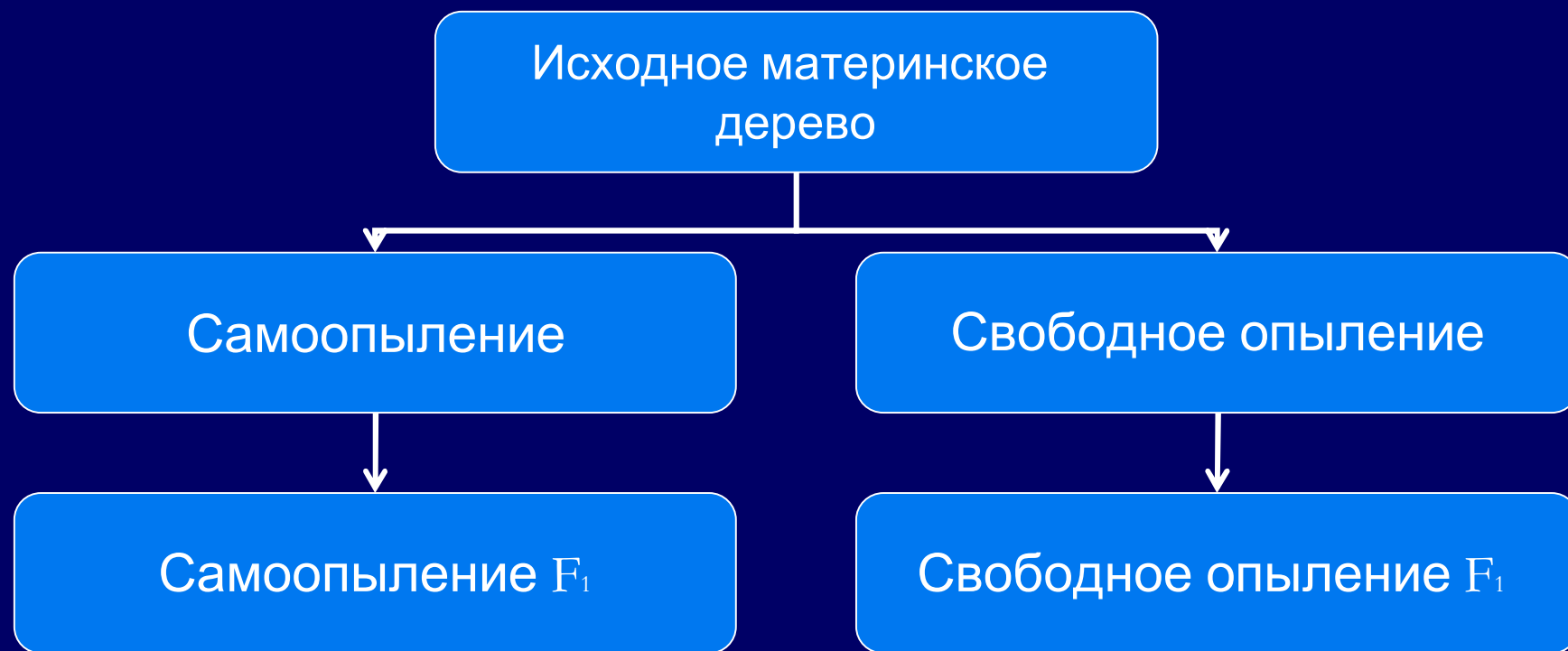


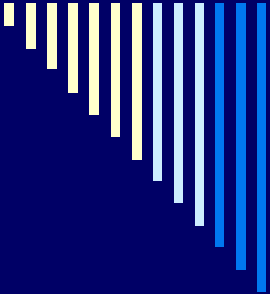
---

Test cultures of the first generation obtained by self-pollination, open-pollination and hybridization of local and introduced birch species (a general view).



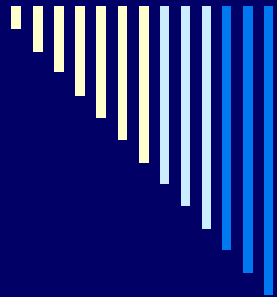
# Общая схема селекционного процесса





## Биологические особенности рода *Betula*

- Рано вступает в фазу плодоношения
- Относится к быстрорастущим древесным породам
- Является однодомным древесным растением
- Обладает гибридогенным потенциалом
- Характеризуется наличием полиплоидного ряда (от диплоида *B. pendula* до октаплоида *B. papyrifera*)



## Генетико-селекционные особенности, выявленные при скрещивании и самоопылении

- Структура выборки материнских деревьев березы по всхожести семян
- Определение индекса самофертильности
- Данные по росту в высоту семенного потомства, полученного при разных способах опыления

# Всхожесть семян у деревьев березы при разных способах опыления

Береза повислая  
свободное опыление



# Всхожесть семян у деревьев березы при разных способах опыления

Береза повислая  
самоопыление





# Всхожесть семян у деревьев березы при разных способах опыления

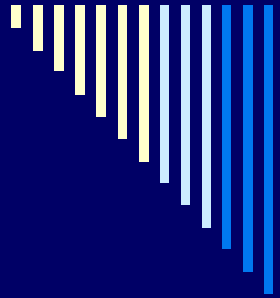
Береза пушистая  
свободное опление



# Всхожесть семян у деревьев березы при разных способах опыления

Береза пушистая  
самоопыление





# Введение индекса самофертильности

- Определение индекса самофертильности
- Связь индекса самофертильности и уровня самофертильности материнских деревьев



---

# Определение и выражение

- Индекс самофертильности – показатель, характеризующий деревья березы с точки зрения автогамии (способности к самоопылению)
  - Индекс самофертильности (в узком смысле) выражается как отношение количественного признака у дерева, полученного при самоопылении, к значению признака у дерева, полученного при свободном опылении
-

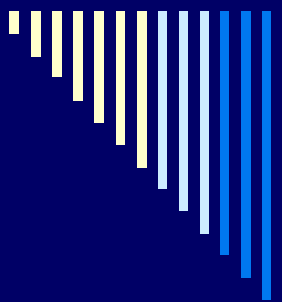
Значения Исф у березы пушистой (10 лет)

№ мат. дерева	n	Способ опыления	$M \pm m_x, м$	$\sigma, м$	$C_v, \%$	$I_{сф}$
Б-10	13	Со	$5,05 \pm 0,35$	1,3	26	1,04
	13	Св	$4,86 \pm 0,41$	1,5	32	
Б-11	5	Со	$6,56 \pm 0,10$	0,2	13	1,52
	5	Св	$4,33 \pm 0,24$	0,5	11	
Б-12	5	Со	$6,63 \pm 0,12$	0,2	3	1,72
	8	Св	$3,86 \pm 0,35$	1,0	25	
Б-14	11	Со	$4,95 \pm 0,48$	1,5	31	1,31
	12	Св	$3,78 \pm 0,35$	1,2	52	
Б-15	4	Со	$4,50 \pm 0,50$	0,9	19	1,00
	5	Св	$4,48 \pm 0,46$	1,0	23	
Б-17	9	Со	$4,77 \pm 0,30$	0,9	18	0,98
	17	Св	$4,84 \pm 0,21$	0,8	16	
Б-18	9	Со	$3,70 \pm 0,59$	1,5	42	0,63
	10	Св	$5,87 \pm 0,51$	0,9	16	
Б-22	6	Со	$5,25 \pm 0,47$	1,1	22	0,95
	11	Св	$5,53 \pm 0,30$	0,9	16	
Б-34	10	Со	$4,42 \pm 0,47$	1,5	34	0,91
	16	Св	$4,85 \pm 0,21$	0,8	17	

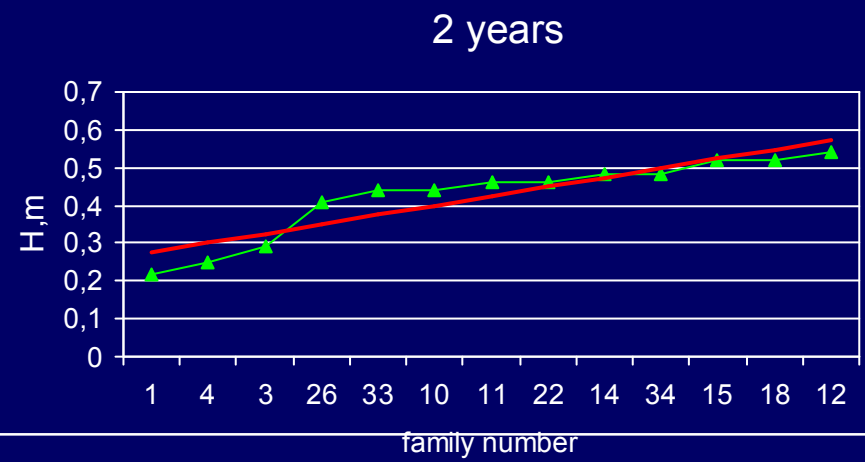
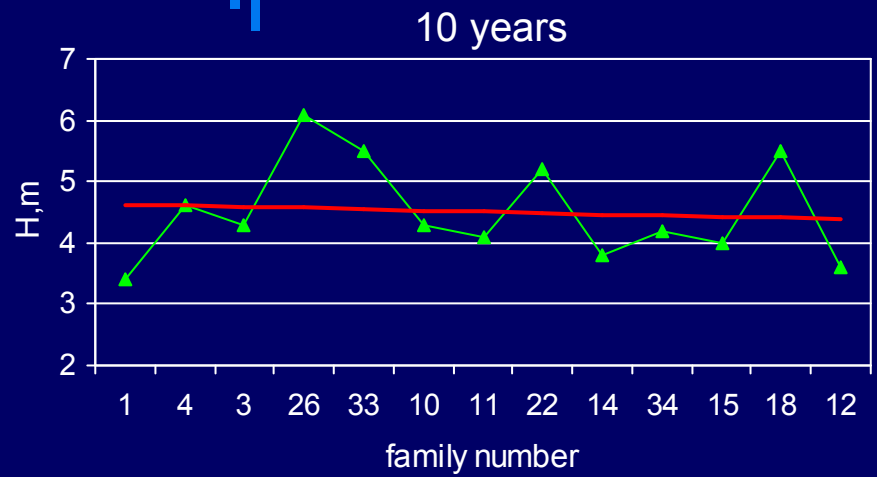


## Значения Исф у березы пушистой (13 лет)

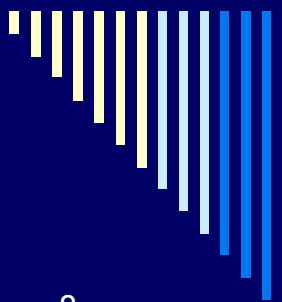
№ мат. дерева	n	Способ опыления	$M \pm m_x, м$	$\sigma, м$	$C_v, \%$	$I_{сф}$
Б-10	13	Со	$6,95 \pm 0,28$	1,0	15	0,99
	13	Св	$7,04 \pm 0,33$	1,2	17	
Б-11	5	Со	$7,62 \pm 0,23$	0,5	7	1,03
	4	Св	$7,37 \pm 0,36$	0,7	10	
Б-12	3	Со	$8,60 \pm 0,20$	0,3	4	1,38
	7	Св	$6,24 \pm 0,48$	1,3	20	
Б-14	10	Со	$6,92 \pm 0,50$	1,6	23	1,15
	12	Св	$6,01 \pm 0,44$	1,5	25	
Б-15	3	Со	$6,57 \pm 0,74$	1,3	20	1,03
	5	Св	$6,40 \pm 0,55$	1,2	19	
Б-17	8	Со	$7,27 \pm 0,20$	0,6	8	1,00
	14	Св	$7,26 \pm 0,15$	0,6	8	
Б-18	7	Со	$5,69 \pm 0,79$	2,0	37	0,70
	10	Св	$8,11 \pm 0,32$	1,0	12	
Б-22	6	Со	$7,20 \pm 0,27$	0,7	9	0,91
	9	Св	$7,92 \pm 0,23$	0,7	9	
Б-34	10	Со	$6,27 \pm 0,77$	2,5	39	0,88
	15	Св	$7,15 \pm 0,18$	0,7	10	



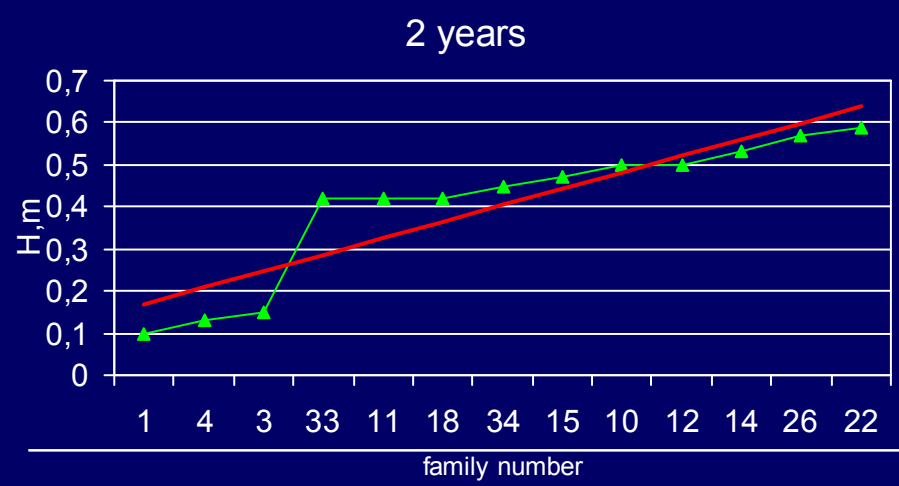
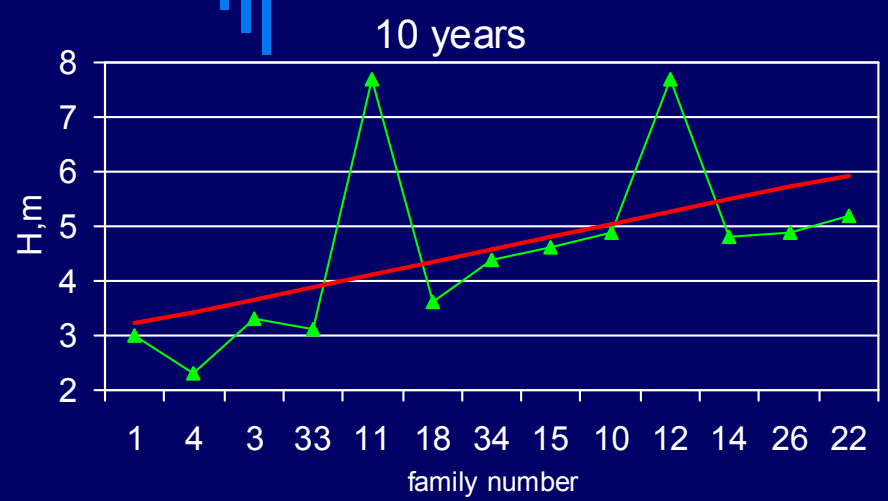
## Динамика роста одноименных семей берёзы пушистой в возрасте двух и десяти лет



Сравнительный анализ динамики роста некоторых семей берёзы пушистой (свободное опыление). Значение рангового коэффициента корреляции  $\rho = 0,01$

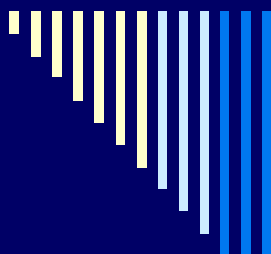


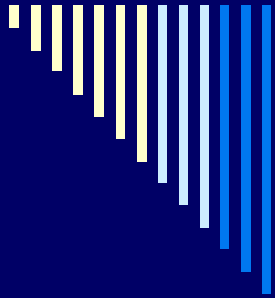
## Динамика роста одноименных семей берёзы пушистой в возрасте двух и десяти лет



Сравнительный анализ динамики роста некоторых семей берёзы пушистой (самоопыление). Значение рангового коэффициента корреляции  $\rho = 0,77$



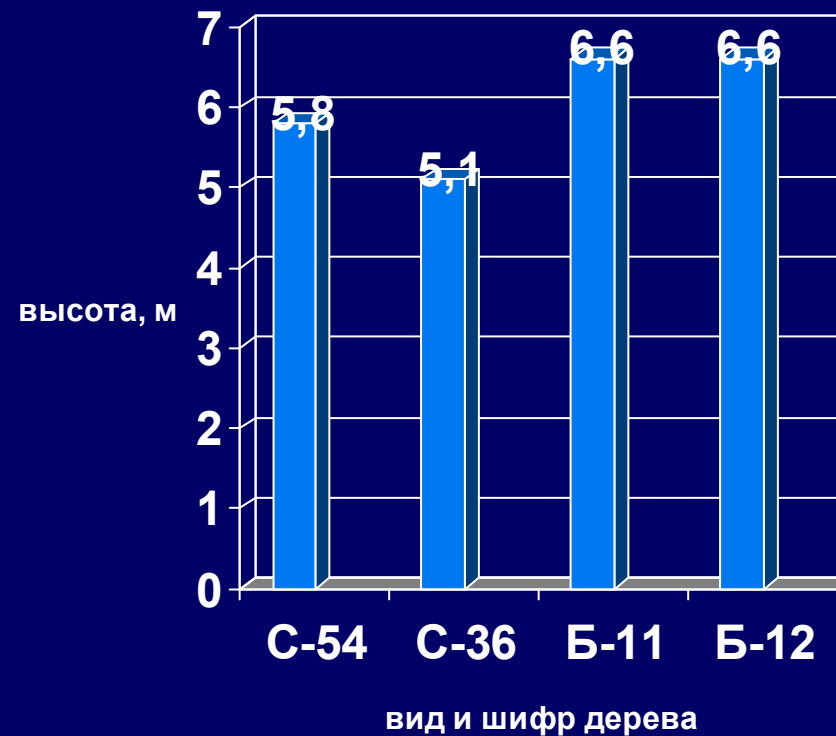
- 
- Индекс самофертильности ( $I_{сф}$ ) может быть использован для отнесения материнского дерева к той или иной системе размножения;
  - На изученной выборке семей берёзы пушистой и берёзы повислой в результате принудительного самоопыления обнаружены три типа роста по отношению к контролю: семьи с депрессивным ростом, семьи с превышающим ростом и с неотличающимся от контроля ростом;
  - Из трёх изученных отрезков онтогенеза (2, 10 и 13 лет) наиболее информативным (показательным) является 10-летний период.



- Динамика роста семей берёзы пушистой определённого происхождения показал следующее: Наиболее сильной положительной связью характеризуется рост при самоопылении ( $r=0,77$ ), в то время как у семей, полученных при свободном опылении она была незначительной ( $r=0,01$ ), этот факт может быть объяснён тетраплоидным состоянием и высоким уровнем самофертильности этого вида. У берёзы повислой наблюдалась негативная зависимость, как при самоопылении ( $r=-0,45$ ), так и при свободном опылении ( $r=-0,37$ ). В сравнении с другим видом берёзы (берёза повислая) такая характеристика роста у берёзы пушистой позволяет отнести этот вид к более предсказуемым по росту и перспективным для селекционных программ.

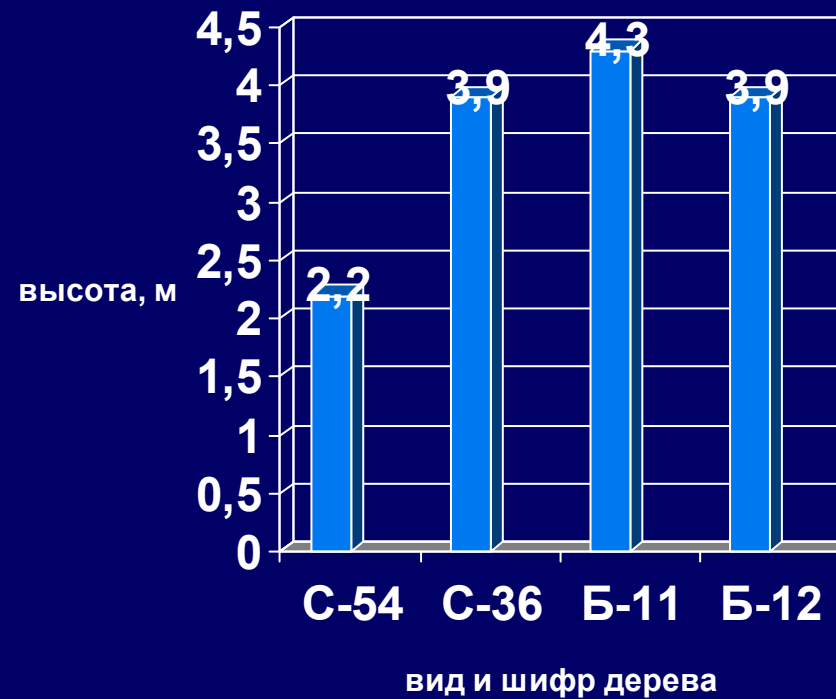
# Рост в высоту семенного потомства самофертильных деревьев

## 1. Инбридинг

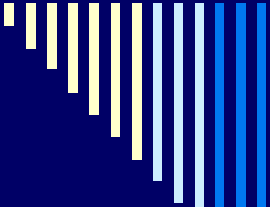


# Рост в высоту семенного потомства самостерильных деревьев

## 1. Аутбридинг



---

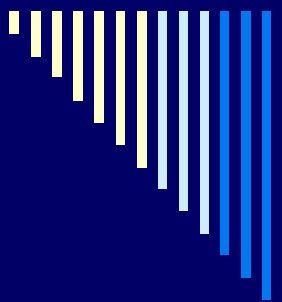


## Предлагаемые деревья для массового размножения

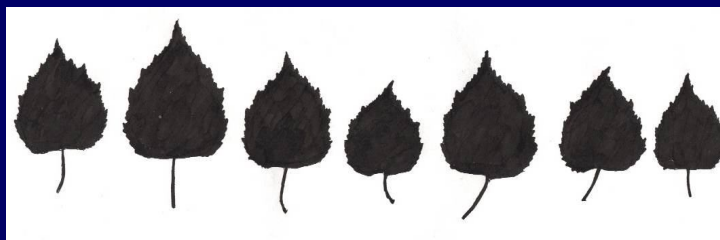
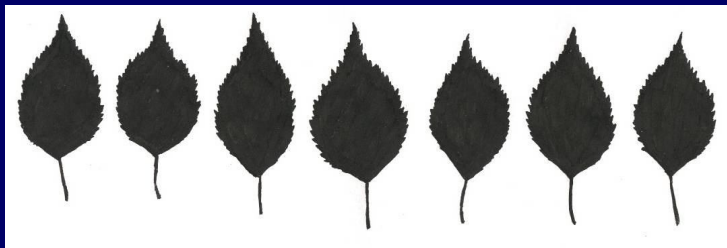


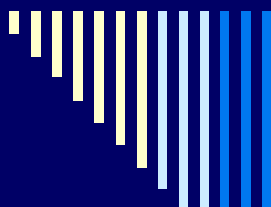
На первом плане —  
гибрид, полученный при  
скрещивании березы  
пушистой и б. повислой.  
На фото видно, что  
дерево ~ в 1,5 раза  
больше по высоте и  
диаметру окружающие  
деревья.

---

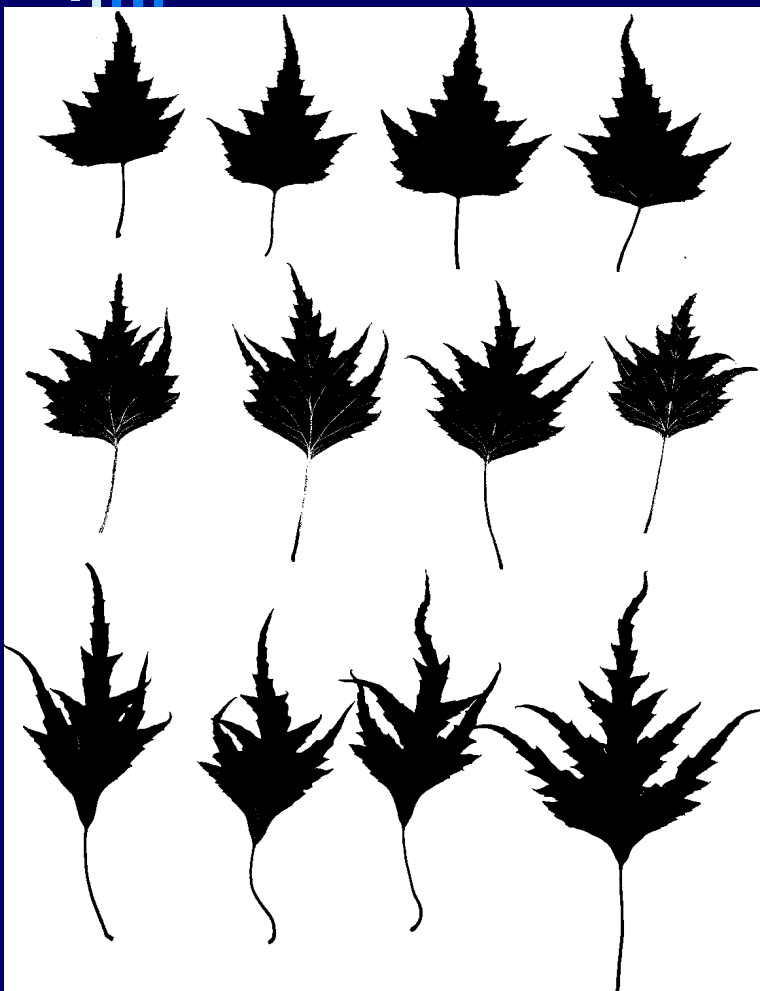


А также биоразнообразии листовых пластинок у видов, форм и гибридов березы

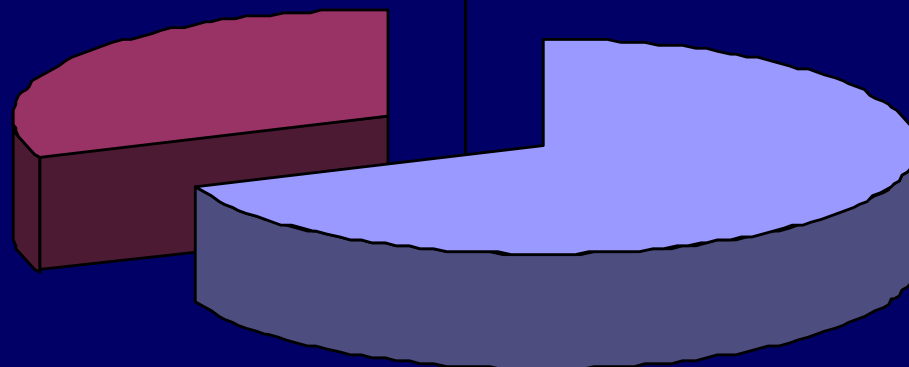
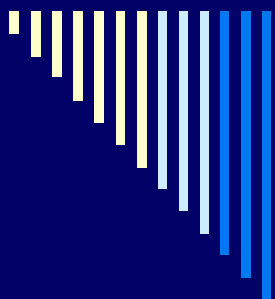




## Предлагаемые деревья для массового размножения (декоративный лист)



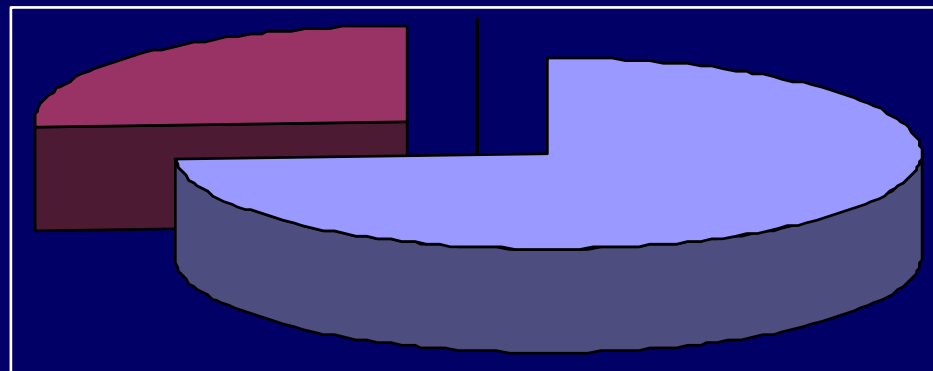
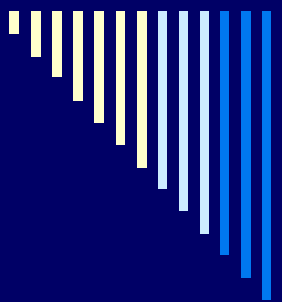
На фото показаны  
листья от трех  
деревьев березы  
далекарлийской,  
имеющей  
декоративные листья



■ погибшие ■ живые

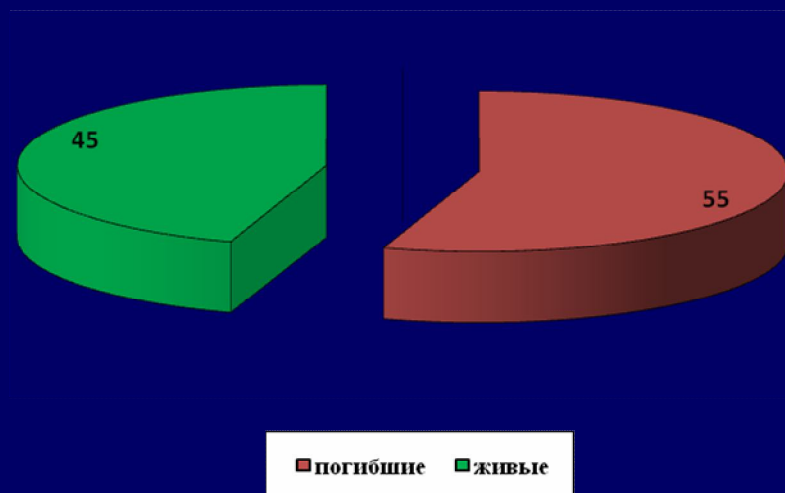
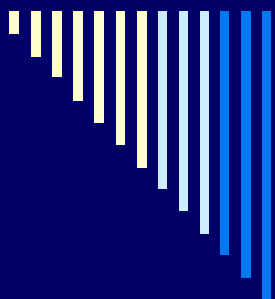
Соотношение живых (разной степени) и погибших деревьев, полученных при самоопылении - в возрасте 32 лет (берёза повислая).



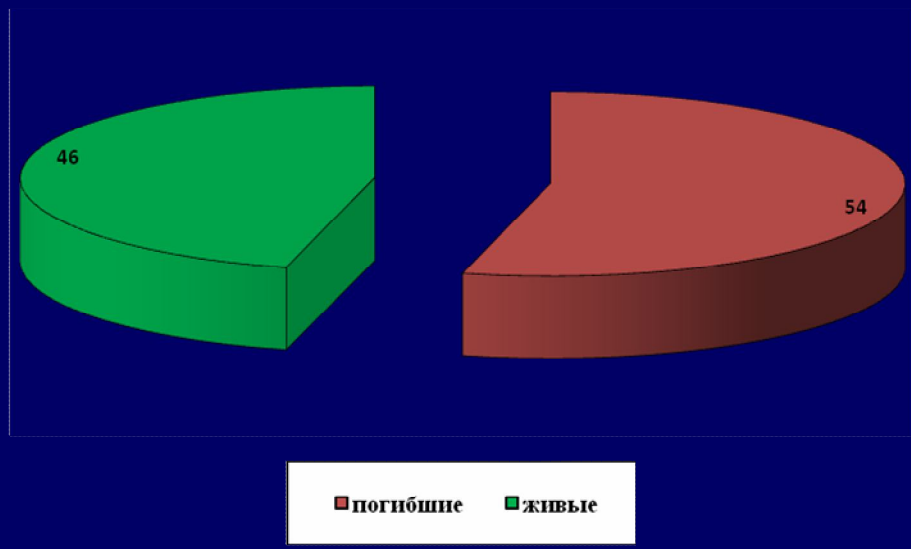
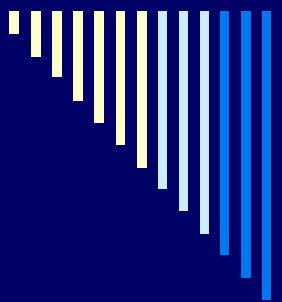


■ погибшие ■ живые

Соотношение живых (разной степени) и погибших деревьев, полученных при свободном опылении - в возрасте 32 лет (берёза повислая).



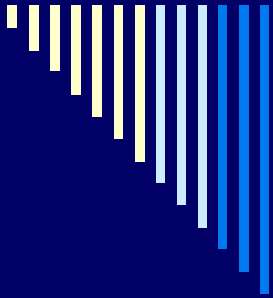
Соотношение живых (разной степени) и погибших деревьев, полученных при самоопылении - в возрасте 32 лет (берёза пушистая).



Соотношение живых (разной степени) и погибших деревьев, полученных при свободном опылении - в возрасте 32 лет (берёза пушистая).



Пример дерева с сухой вершиной, побеги образуются из прикорневой части штамба.

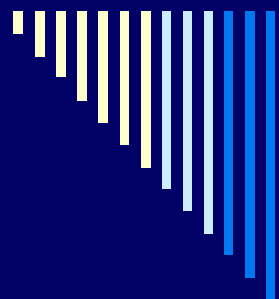


Пример дерева с сухой вершиной, побеги образуются из средней части штамба.



# Заключение

- По результатам мониторинга объекта ЕГСК – испытательных культур березы повислой и б. пушистой, полученных при разных способах опыления, в возрасте 32 лет выявлены семьи, имеющие наибольшее количество деревьев их семенного потомства, устойчивых к неблагоприятным условиям среды. На выборке из 403 деревьев березы повислой и 336 деревьев березы пушистой видно, что существует определённая видовая специфика по реакции на неблагоприятные условия среды, заключающаяся в большем количестве выживших деревьев березы пушистой по сравнению с повислой. Однако, учитывая, что деревья отбирались как по признаку сохранности (засухоустойчивости), так и по признаку продуктивности, у березы повислой сохранилось больше продуктивных генотипов. Отобранные генотипы рекомендуются для создания лесосеменных плантаций (ЛСП) для получения проверенных по наследственным свойствам семян.



Спасибо за внимание