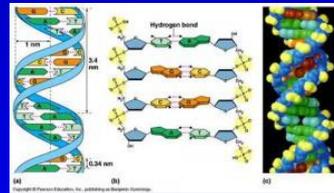
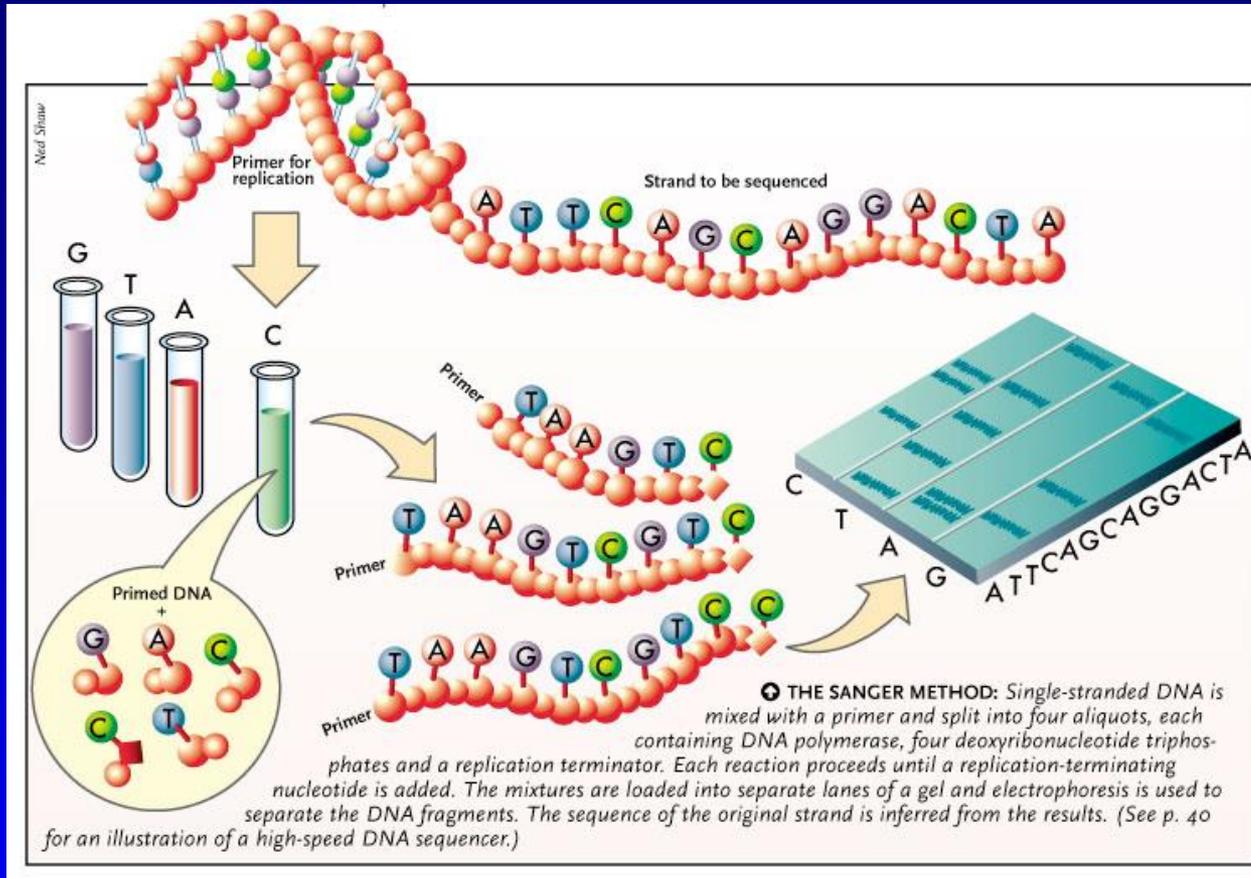


ДНК Таксономия и современные методы изучения последовательностей ДНК (секвенирование).

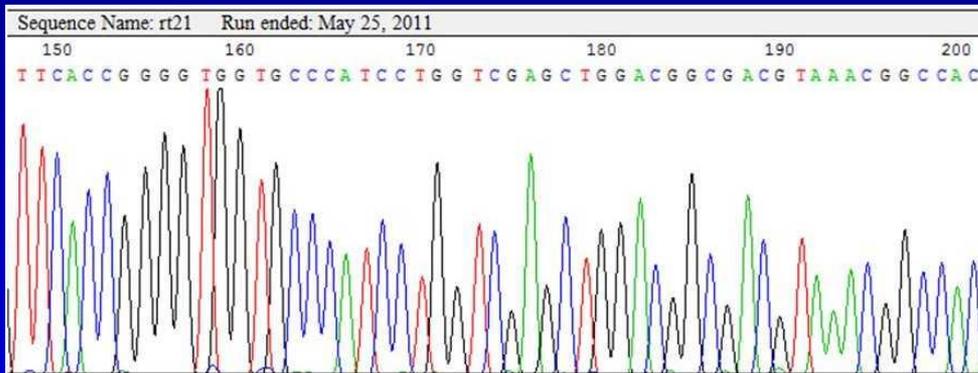


Дидезокси метод секвенсирования ДНК по Зангеру



Sanger F. et al. (1977): Nucleotide sequence of bacteriophage phi X174 DNA. In: Nature. Bd. 265, S. 687–695

Флуоресцентные метки и автоматизированное чтение геномов



До 1000 бп за одно прочтение



96-capillary ABI 3730XL

Современные методы секвенирования второго и третьего поколения Next-generation DNA sequencing NGS

the Roche/454 FLX Pyrosequencer

(<http://www.454.com/enabling-technology/the-system.asp>)

the Illumina/Solexa Genome Analyzer (7)

(<http://www.illumina.com/pages.ilmn?ID=203>)

Applied Biosystems SOLiD™ System

(<http://marketing.appliedbiosystems.com/images/Product/SolidKnowledge/flash/102207/solid.html>).

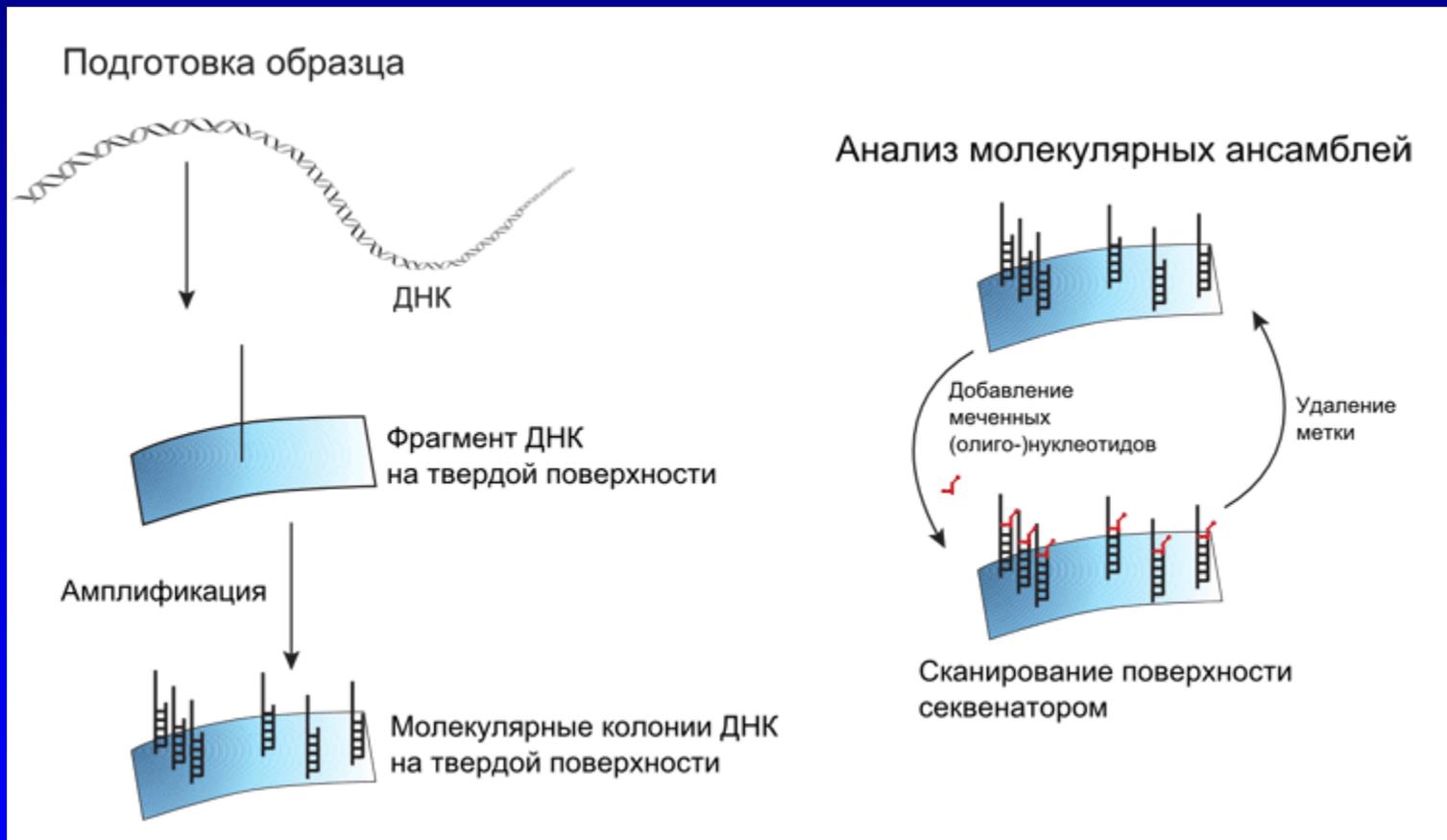
Анонсированы

Helicos Heliscope™ (www.helicosbio.com)

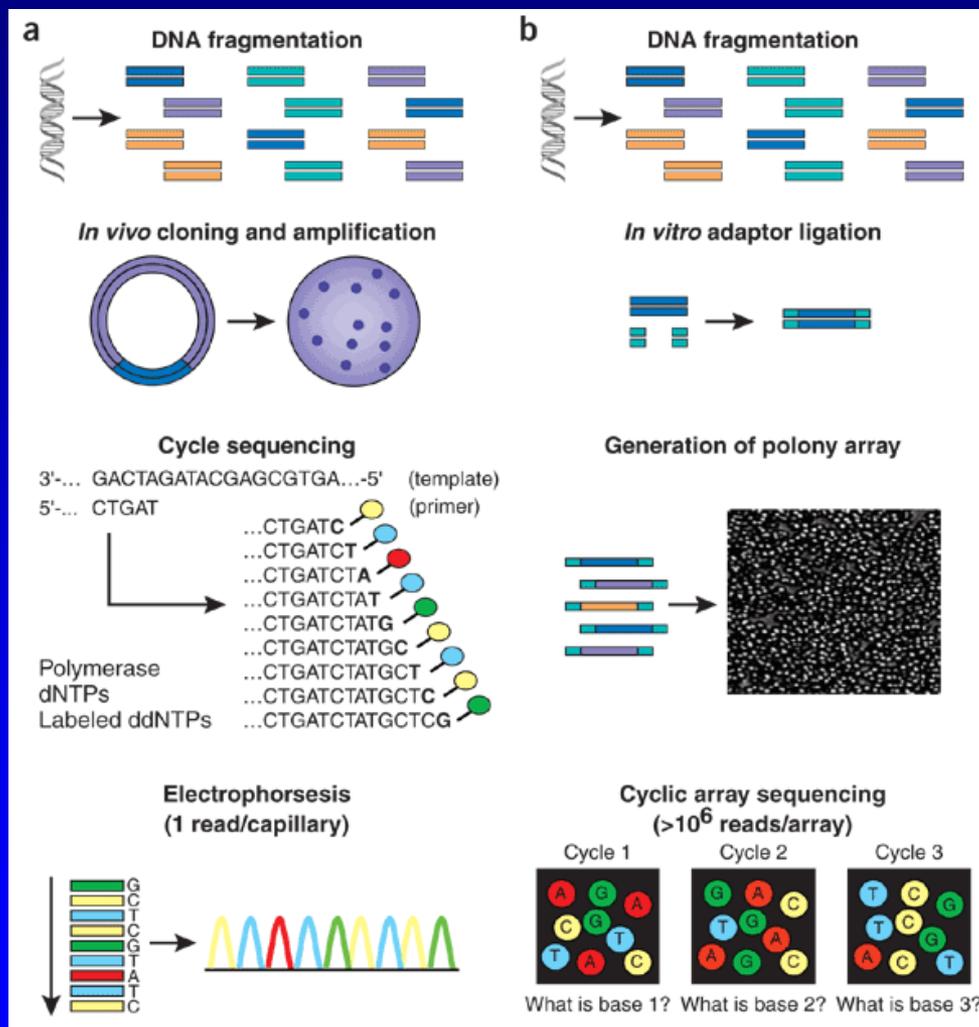
Pacific Biosciences SMRT (www.pacificbiosciences.com) instruments.

И многие другие

Общий принцип секвенирования нового («второго») поколения

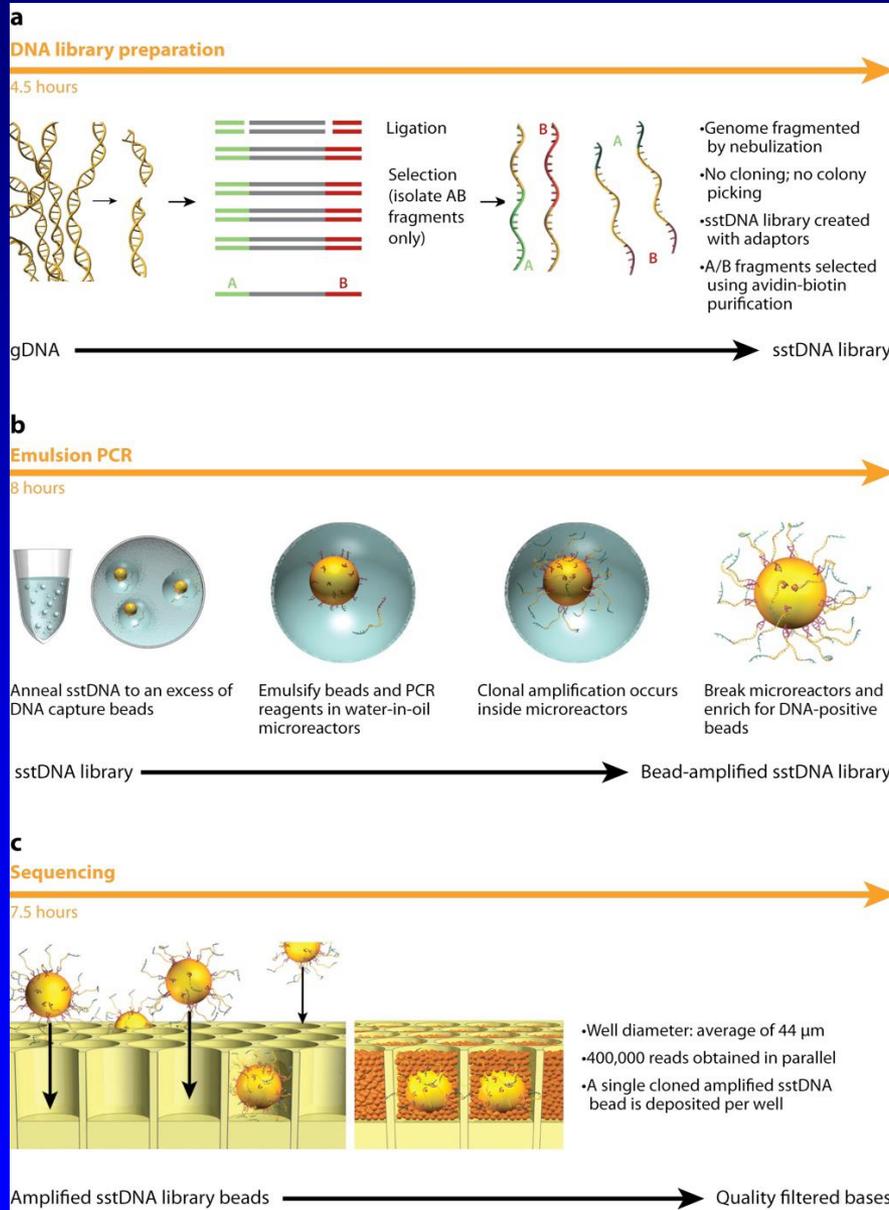


Сравнение этапов первого и второго поколения методов секвенирования



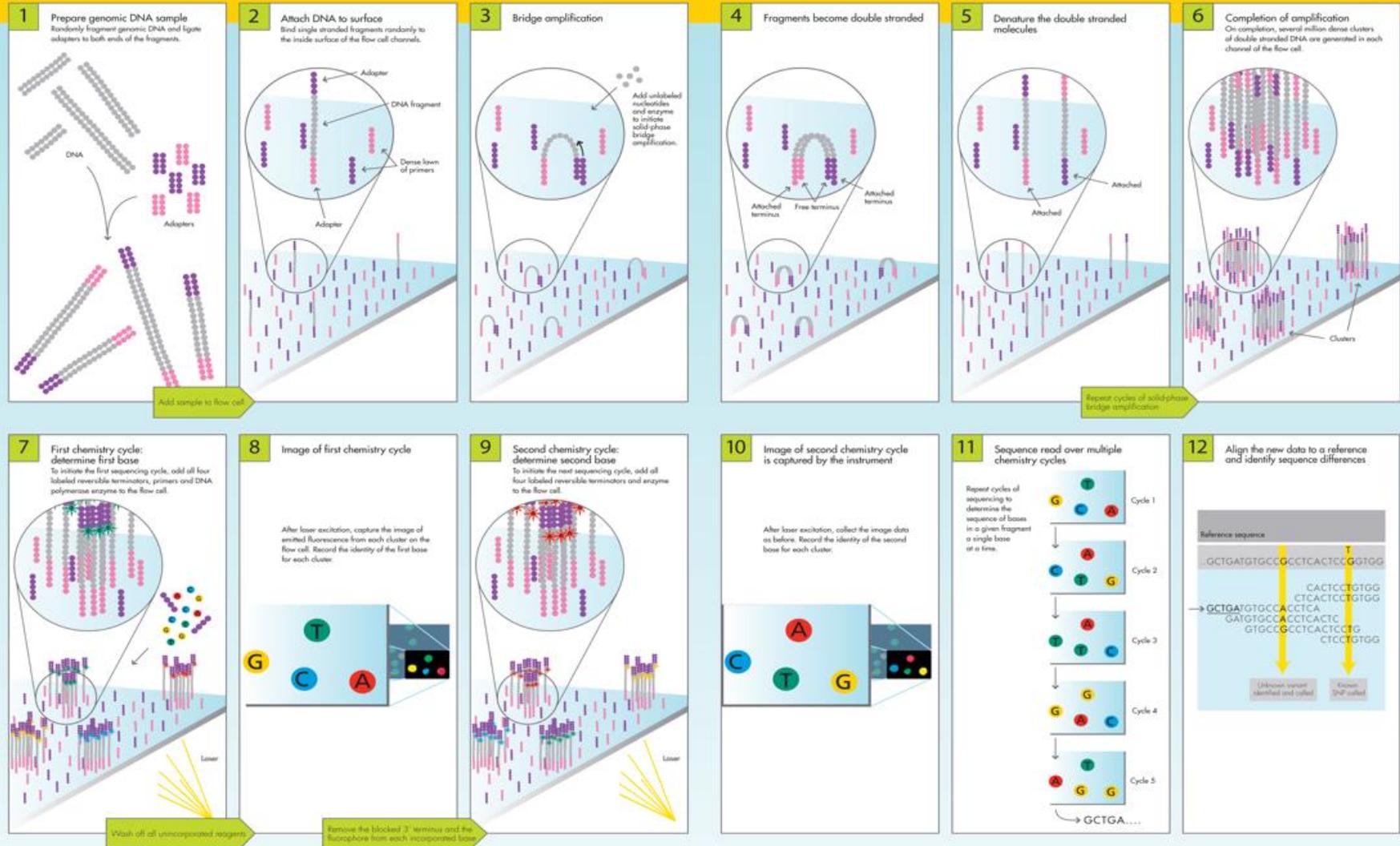
Секвенаторы «нового поколения» — высокопроизводительные секвенаторы ДНК, не использующие метод терминации цепи Сэнгера и капиллярный электрофорез. Принципы работы приборов различаются от производителя к производителю. Производительность таких секвенаторов на несколько порядков превосходит производительность самых мощных капиллярных приборов и достигает сотен млрд. пар оснований за запуск

Технологии секвенирования второго поколения: Roche 454



Технологии секвенирования второго поколения: Illumina (Solexa)

Sequencing Technology Overview



Сравнение производительности секвенаторов второго поколения

	454-FLX Titanium	Illumina HiSeq	SOLiD 5500
Длина прочтения одного фрагмента	240–400-700	2x100	2 x 50
Количество прочтенных фрагментов за одну реакцию	500 тысяч	2 миллиарда	2 миллиарда

Новые горизонты и ограничения в применении секвенирования второго и третьего поколения в систематике и филогенетике

Чтобы «собрать» геномную последовательность из нескольких миллиардов коротких отсеквенированных фрагментов, необходимы очень мощные компьютеры и также наличие реферативного (уже) отсеквенированного ранее близкородственного генома.

Для дикорастущих видов растений с большим геномом это практически еще проблематично.

- Секвенирование хлоропластного Генома любых видов (наличие реферативной последовательности)
- Слип метод
- Довольно быстрое определения Микросателитных примеров
- И многое другое

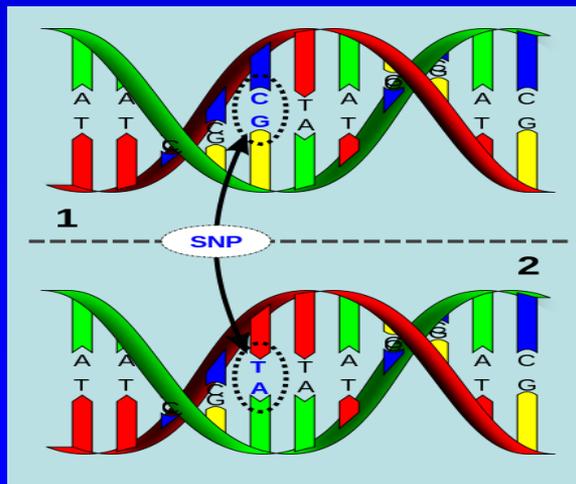
Single nucleotide polymorphism, SNP

Однонуклеотидный полиморфизм (ОНП или снип)

Отличия последовательности ДНК размером в один нуклеотид (А, Т, G или С) в геноме (или в другой сравниваемой последовательности) представителей одного вида или между гомологичными участками гомологичных хромосом.

Если две последовательности ДНК — ААГССТА и ААГСТТА — отличаются на один нуклеотид, в таком случае говорят о существовании двух аллелей: С и Т.

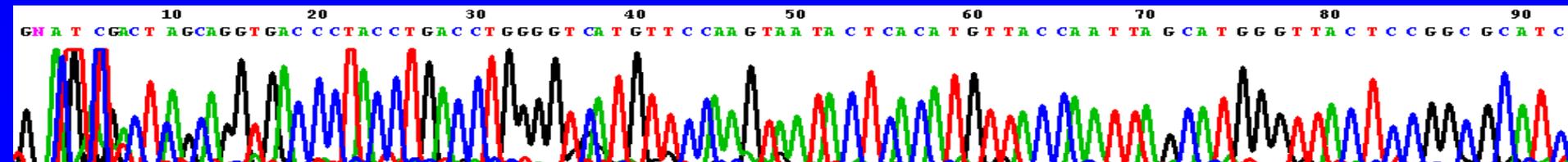
SNP возникают в результате точечных мутаций.





DNA Taxonomy and Barcoding

Botanical Garden of the University of Osnabrueck



Три важнейших задач Таксономии

1. Определение и описание новых видов.

Названия видов – это основа для любых флористических списков

2. Классификация

Выяснение таксономического статуса и номенклатуры

3. Создание алгоритмов (пособий) для определения видов

(Определители и Флоры; Ключи для видов, родов и т. д.....

- Определение видов это достаточно трудоемкий и сложный процесс, который часто требует высокой квалификации.
- К этому еще дополняется проблема перепроверки – без сравнительного материала (т. Н. „Vouchers“), любое название растения, независимо от того, где оно опубликовано, в лучшем случае является предположением.

Очень важную роль здесь играют Гербарии.

Barcoding

Возможность определения любого таксона с помощью прочтения одного или двух фрагментов ДНК.

Для этого необходимо создание Базы данных с сиквенсами этих фрагментов.

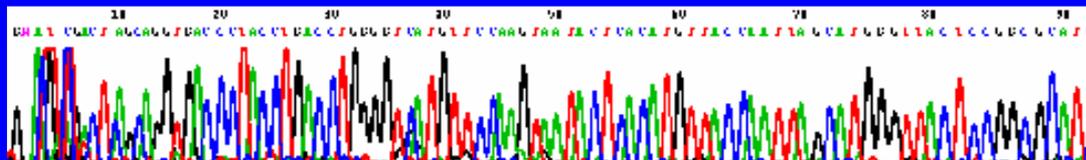
ДНК штрих-код (Barcodes)



First International Conference for the Barcoding of Life Februar 2005



First International Conference for the Barcoding of Life Februar 2005



ДНК штрихкод (Barcodes)



ДНК из растений и других организмов

ДНК из почвы, из воды в пруду, из озера или реки

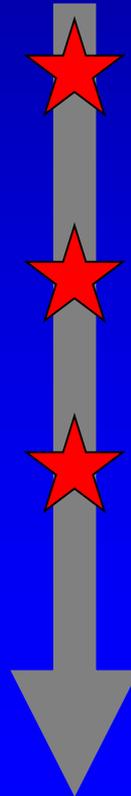
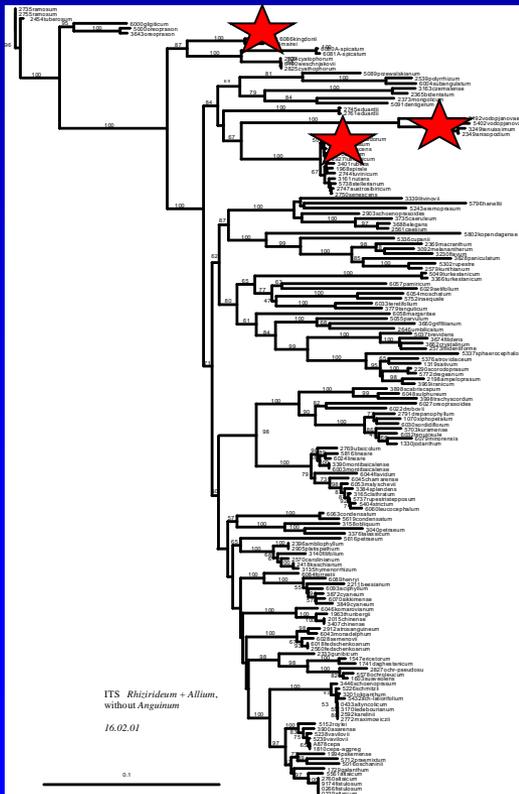
Ваучер в Коллекциях
Например в Гербарии

PCR

PCR

Секвенирование

Клонирование
Секвенирование



MOTU (molekulare Taxa Unit)

Филогенетический анализ

Сравнение с близкородственными видами



Примеры из практики Ботанического сада Университета Оснабрюк

В коллекции Ботанического сада находится целый ряд растений без названия

Пример 1

86-09-0064-10

Boeraginaceae 1985 из Мексики



Пример 2.

>nn-Boraginaceae?

```
TGCGAGCCTCGCGAAAACAAACCCCGGCGCGGAATGCGCCAAGGAATACCATAGACGAGGGCCTTCCTTTCCCGCCCCGTCCGCGGAGCGTG  
GAGGCAACGGCATCTTCTCGAATGAAAAACGACTCTCGGCAACGGATATCTAGGCTCTCGCATCGATGAAGGACGTAGCAAATGCGATACTTGGT  
TGAATTGCAGAATCCCGTGAACCATCGAGTCTTTGAACGCAAGTTGCGCCCGAAGCCGTCAGGCCGAGGGCACGTCTGCCTGGGCGTCACGCATCGC  
GTCGCCTCCCGCACTCCCGGCCCTTCCAGGGTGCATCGGCTAGTGCGCGGGGGCGGATTGTGGCCTCCCGTGCCCTTCGTTCCGGCGCGGTTGGCCGA  
AATACGAGTCCGGGGCGAAGGACGTCRCGACGAGTGGTGGTTGGAACCTTCAACTCTCGTGTGCGGTGCCGTGTCCTGTTGCTCGACCGAGACTGA  
GGAGACCCTGACGCGCTTGTCTCGTTCCGACGGGAGGAGCCACGCGCTACGACCGCGACCCCAGGTCAG
```

Summary Table Sequence Seite 1 von 3

 Get Nucleotide sequences for Go ? Site search Go ?

[EBI Home](#) [About EBI](#) [Groups](#) [Services](#) [Toolbox](#) [Databases](#) [Downloads](#) [Submissions](#)

HOMOLOGY & SIMILARITY

[Help](#)

- General Help
- Formats
- Gaps
- Matrix
- References
- Fasta Help
- MView Help
- VisualFasta Help

Database Information

- UniProt
- UniParc

Fasta Summary Table

SUBMISSION PARAMETERS			
Title	Sequence	Database	emph
Sequence length	554	Sequence type	n
Program	fasta	Version	3.4123 March 18, 2004
Expectation upper value	10.0	Sequence range	1-
Number of scores	50	Number of alignments	50
Word size	6	Open gap penalty	-14
Gap extension penalty	-4	Histogram	false

[Show Annotation](#) [Fasta Result](#) [MView](#) [VisualFasta](#) [XML](#) [SUBMIT ANOTHER JOB](#)

[Show Alignments](#) [Clear all](#) [Check all](#) [Invert selection](#) [Reset](#)

Alignment	DB:ID	Source	Length	Identity%	Ungapped%	Overlap	E()
1 <input checked="" type="checkbox"/>	EM_PL:AF091153	Cordia nodosa internal trans	745	90.778	91.273	553	2.2e-44
2 <input checked="" type="checkbox"/>	EM_PL:AF091156	Ehretia ovalifolia internal	730	82.376	84.211	505	1.4e-29
3 <input checked="" type="checkbox"/>	EM_PL:AF091152	Bourreria costaricensis inte	747	78.636	80.220	557	4.5e-29
4 <input checked="" type="checkbox"/>	EM_PL:AF469166	Ehretia monopyrena internal	618	80.626	82.400	511	1.6e-28
5 <input checked="" type="checkbox"/>	EM_PL:CMY492422	Cyphanthera myosotidea 5.8S	667	78.887	82.863	521	1.6e-25
6 <input checked="" type="checkbox"/>	EM_PL:NLI492425	Nicotiana linearis 5.8S rRN	783	81.957	83.592	460	1.6e-25
7 <input checked="" type="checkbox"/>	EM_PL:NTA012367	Nicotiana tabacum 5.8S rRNA	842	78.462	80.315	520	1.8e-25

<http://www.ebi.ac.uk/cgi-bin/sumtab?tool=fasta&jobid=fasta-20050830-12053361> 30.8.2005

Cordia sonora Rose

Boraginaceae ИЗ 86-09-0064-10

SMITHSONIAN INSTITUTION
UNITED STATES NATIONAL MUSEUM

CONTRIBUTIONS
FROM THE
UNITED STATES NATIONAL HERBARIUM

VOLUME 23, PART 1

TREES AND SHRUBS OF MEXICO
(GLEICHENIACEAE-BETULACEAE)

By PAUL C. STANDLEY



WASHINGTON
GOVERNMENT PRINTING OFFICE
1929

1216 CONTRIBUTIONS FROM THE NATIONAL HERBARIUM.

4. *Conanthus purpusii* (T. S. Brandeg.) Standl.

Verns purpusii T. S. Brandeg. Univ. Calif. Publ. Bot. 4: 186. 1911.

Type from Movino, Coahuila.

Plants suffrutescent, white-hirsute; leaves sessile, 2.5 cm. long or less; obtuse; sepals linear, 6 to 7 mm. long; corolla bluish purple.

145. BORAGINACEAE. Borage Family.

Trees, shrubs, or herbs; leaves esquilate, entire or toothed, alternate or rarely opposite; flowers perfect, regular, usually in cymes, the branches commonly scorpioid; calyx inferior, usually persistent, tubular or campanulate; corolla gamopetalous, subrotate to funnelform or salverform, the limb commonly 5-lobate; stamens as many as the corolla lobes and alternate with them, inserted on the corolla; ovary normally of 2-ovulate carpels, sometimes 4-celled; style entire or once or twice bifid; fruit drupeaceous or of 4 nutlets. Several genera are represented in Mexico only by herbaceous species.

Style twice bifid.....1. *CORDIA*.
Style entire or once bifid.

Flowers in cymes, these usually paniculate.

Calyx closed in bud, in anthesis valvate, 2 to 5-lobate.....2. *BOURRERIA*.

Calyx not closed in bud, 5-parted.....3. *EBRETIA*.

Flowers in scorpioid spikes or racemes, these often cymose, or the flowers in terminal heads or solitary or clustered in the axils.

Flowers in terminal heads or solitary or clustered in the axils.

Flowers in scorpioid spikes or racemes.....4. *COLDENIA*.

Fruit drupeaceous.....5. *TOURNEFORTIA*.

Fruit dry, separating into 2 or 4 nutlets.....6. *HELIOTROPIMUM*.

1. *CORDIA* L. Sp. Pl. 190. 1753.

Trees or shrubs; leaves mostly alternate, entire or dentate; flowers in cymes, heads, or spikes, small or large; calyx tubular or campanulate, often striate, 3 to 5-dentate; corolla funnelform, salverform, or campanulate, usually 4 to 5-lobate, sometimes with as many as 18 lobes; style twice bifid; fruit drupeaceous.

The following vernacular names have been reported for plants of the genus whose specific identity is uncertain: "Palo negro" (*Ramirez*); "cutramo" (Michoacán); "candelero" (Tabasco); "rosadillo" (Oaxaca); "sasa-viejo" (Michoacán).

Calyx conspicuously 10-striate or sulcate.

Calyx 3 to 4 mm. long, campanulate.....1. *C. alba*.

Corolla tube exerted.....2. *C. diversifolia*.

Corolla tube not exerted.....3. *C. alliodora*.

Calyx 5 mm. long or more, usually cylindrical.

Leaves finely stellate-pubescent beneath.....4. *C. seleriana*.

Leaves not stellate-pubescent.....5. *C. greggii*.

Leaves 1 to 3 cm. long.

Leaves entire.....6. *C. seleriana*.

Leaves coarsely dentate.....7. *C. greggii*.

STANDLEY—TREES AND SHRUBS OF MEXICO. 1217

Leaves mostly 5 cm. long or much larger.

Leaves densely pilose, tomentose, or sericeous beneath, even in age.

Leaves densely whitish-sericeous beneath.....8. *C. elaeagnoides*.

Leaves tomentose or pilose beneath with loose spreading hairs.

Flowers 2 cm. long.....9. *C. guercuana*.

Flowers 2.5 to 4.5 cm. long.

Leaves densely tomentose beneath.....10. *C. boissieri*.

Leaves hispidulous beneath with short, very stiff hairs.

.....11. *C. morelosana*.

Leaves glabrous beneath in age except along the costa, or with small inconspicuous hairs along the veins.

Calyx lobes subulate or narrowly deltoid, acute.....12. *C. geracanthus*.

Calyx lobes broadly ovate or deltoid, obtuse.

Calyx 6 to 7 mm. long, minutely puberulent.....13. *C. igualensis*.

Calyx 9 to 14 mm. long, densely pubescent.

Slender portion of the corolla tube much exerted from the calyx.....14. *C. tinifolia*.

Slender portion of the corolla tube not or scarcely exerted.

.....15. *C. sonora*.

Calyx neither striate nor sulcate.

Flowers in cymes.

Corolla 12 to 16-lobate.....16. *C. dodecandra*.

Corolla 5 to 8-lobate.

Flowers 6 mm. long or less.....17. *C. chiapensis*.

Flowers more than 1 cm. long.

Calyx 5 to 6 mm. long; leaves tomentose beneath, at least when young.....18. *C. microsebestena*.

Calyx 8 to 14 mm. long; leaves not tomentose beneath.

Leaves setulose-hirtellous beneath; flowers mostly 3.5 to 4.5 cm. long.....19. *C. sebestena*.

Leaves minutely scaberulous or glabrate beneath; flowers less than 3 cm. long.....20. *C. seleriana*.

Flowers in spikes or globose heads.

Flowers in dense globose heads.

Leaves stellate-pubescent on the upper surface.

Calyx lobes filiform.....21. *C. pringlii*.

Calyx lobes short, obtuse.....22. *C. stellata*.

Leaves without stellate pubescence.

Flower heads paniculate.....23. *C. corymbosa*.

Flower heads solitary.

Calyx lobes subulate or filiform.

Stems and peduncles hispid with spreading hairs.....24. *C. urticacea*.

Stems and peduncles puberulent or tomentulose, often also appressed-setulose.

Corolla 1.5 cm. long or less.

Leaves sparsely strigose or strigillose.....25. *C. limicola*.

Leaves setose-scalmose.....26. *C. globosa*.

Corolla 2 cm. long or more.

Leaves acute or attenuate at base.....27. *C. perlonga*.

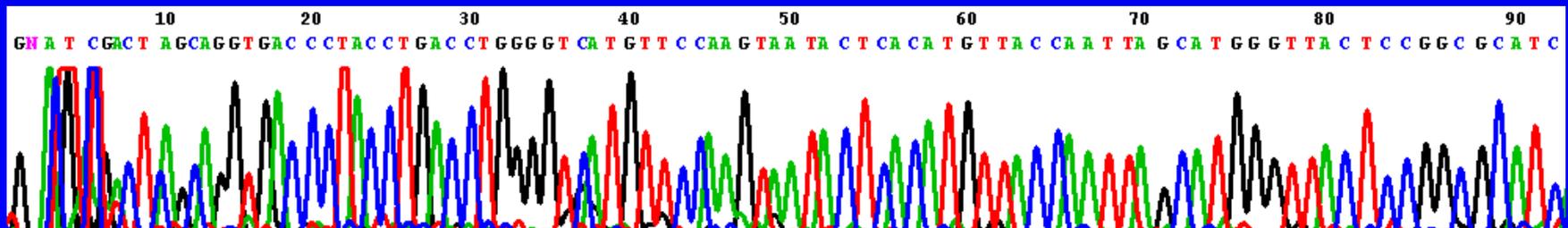
Leaves mostly obtuse or rounded at base.

.....28. *C. appendiculata*.



Пример 2

Растение под номером 84-00-0313-80 с 1984 года находится в коллекции Ботанического сада без названияю



ITS 1

>nn

TCGTCGTCACCCGCACTTCGTGGAGTTCGGGAGACGGATGTTGGCCTCCCGTGCCCCTGCGGTGCG
GCCGGCCTAAATGCGAGTCCTCGGCTCGGGACGTCACGACAAGTGGTGGTTGAACTCATCAACTCG
TTTGCTGTCTTGACGACGCCCGTCGCCGGTGAACGGCTCGATCGACCCGAGAGCCCCGAAAAGGGC
CTTCGAAC

Summary Table Sequence Seite 1 von 3

 Get for Go ? Site search Go ?

[EMBL Home](#) [About EBI](#) [Research](#) [Services](#) [Toolbox](#) [Databases](#) [Downloads](#) [Submissions](#)

HOMOLOGY & SIMILARITY

[Help](#)

- ▀ General Help
- ▀ Formats
- ▀ Gaps
- ▀ Matrix
- ▀ References
- ▀ Fasta Help
- ▀ MView Help
- ▀ VisualFasta Help

▀ Database Information

- ▀ UniProt
- ▀ UniParc

Fasta Summary Table

SUBMISSION PARAMETERS			
Title	Sequence	Database	empln
Sequence length	206	Sequence type	n
Program	fasta	Version	3.4t23 March 18, 2004
Expectation upper value	10.0	Sequence range	1-
Number of scores	50	Number of alignments	50
Word size	6	Open gap penalty	-14
Gap extension penalty	-4	Histogram	no

Alignment	DB:ID	Source	Length	Identity%	Ungapped%	Overlap	E()
1 <input checked="" type="checkbox"/>	EM_PL:AY191805	Coprosma rugosa internal tra	561	97.573	98.049	206	4.5e-16
2 <input checked="" type="checkbox"/>	EM_PL:AY191802	Coprosma intertexta internal	561	97.573	98.049	206	4.5e-16
3 <input checked="" type="checkbox"/>	EM_PL:AY189123	Coprosma acerosa internal tr	561	97.573	98.049	206	6.2e-16
4 <input checked="" type="checkbox"/>	EM_PL:AY273190	Coprosma acerosa internal tr	561	97.573	98.049	206	6.2e-16
5 <input checked="" type="checkbox"/>	EM_PL:AF257905	Coprosma crassifolia interna	542	97.573	98.049	206	6.4e-16
6 <input checked="" type="checkbox"/>	EM_PL:AF257913	Coprosma robusta internal tr	542	97.573	98.049	206	6.4e-16
7 <input checked="" type="checkbox"/>	EM_PL:AY189124	Coprosma brunnea internal tr	561	96.602	97.073	206	8.5e-16

<http://www.ebi.ac.uk/cgi-bin/sumtab?tool=fasta&jobid=fasta-20050209-20542564> 09.02.2005

Coprosma montanum Hillebr. Rubiaceae



Gattung *Galanthus* L.



Род *Galanthus* включен с 18.01.1990 в приложение II Вашингтонского соглашения о защите видов

Торговля видами рода возможна только с определенными ограничениями.

Только три вида разрешены к торговле: *G. nivalis*, *G. elwesii* und *G. woronowii*.

G. nivalis должен предлагаться в торговле только из культуры.

Для *G. elwesii* (Турция) и *G. woronowii* (Грузия) каждый год определяются комиссией CITES квоты на сбор в природе.

Например для *G. woronowii* в 2004 году квота была 15 миллионов луковиц.



Federal Agency for Nature Conservation supported a research project F+E-Vorhabens **803 82 020** in BG Osnabrueck (01.10.2003 – 30.06.2005) „Entwicklung eines artspezifischen DNA-Marker-Systems für die Schnellbestimmung bestimmter wildentnommener Schneeglöckchen (*Galanthus*) Arten.“

Aim:

Developing molecular based identification tools for *Galanthus* species, which are included in legal and illegal commercial trade

Выявить видоспецифичные фрагменты ДНК и разработать ПЦР праймеры для амплификации этих фрагментов.

Methods

cpDNA, ITS, RAPD, DNA sequencing, cloning

cpDNA: matK, trnT-trnL spacer, trnL-trnF spacer



A BOTANICAL MAGAZINE MONOGRAPH

The Genus GALANTHUS

Aaron P. Davis

Illustrations by Christabel King

Series Editor—Brian Mathew

Published in association with
The Royal Botanic Gardens, Kew

Timber Press
Portland, Oregon



1999, reprinted 2000

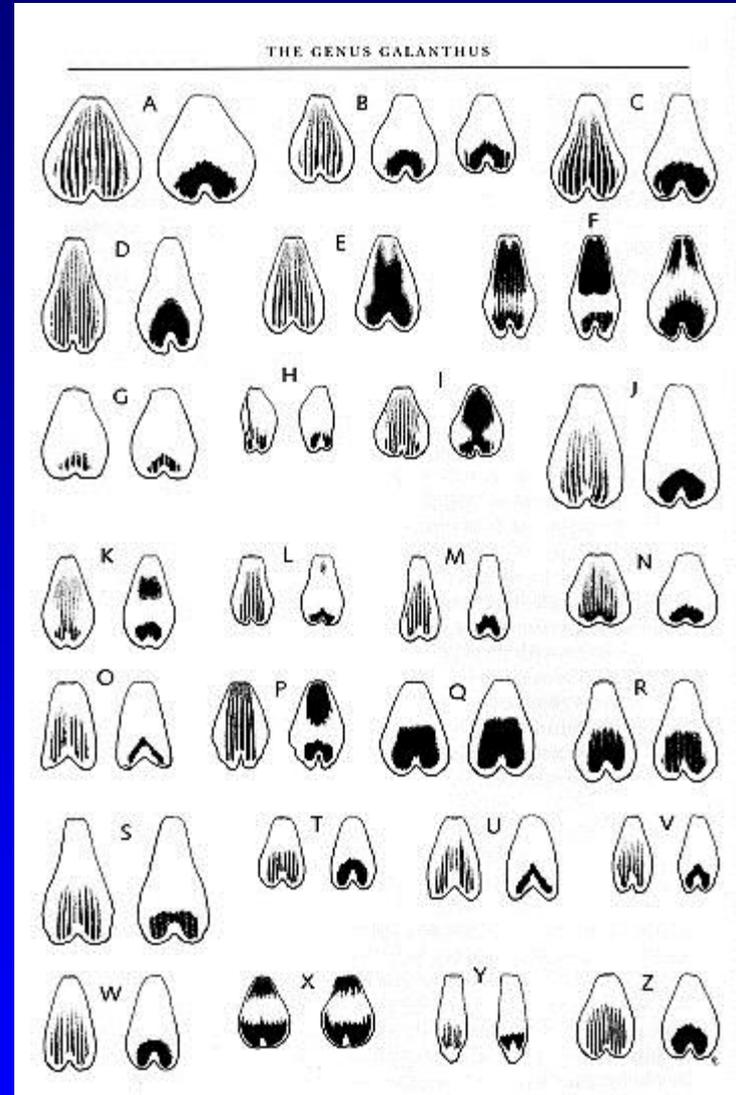
19 ВИДОВ



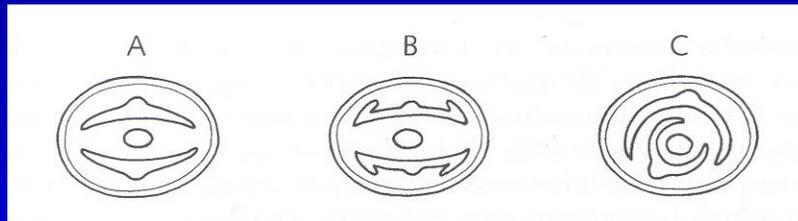
EUROPE



Important morphological characters for species identification in the genus *Galanthus*



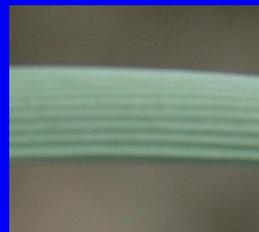
I. Inner perianth segments of *Galanthus* species:



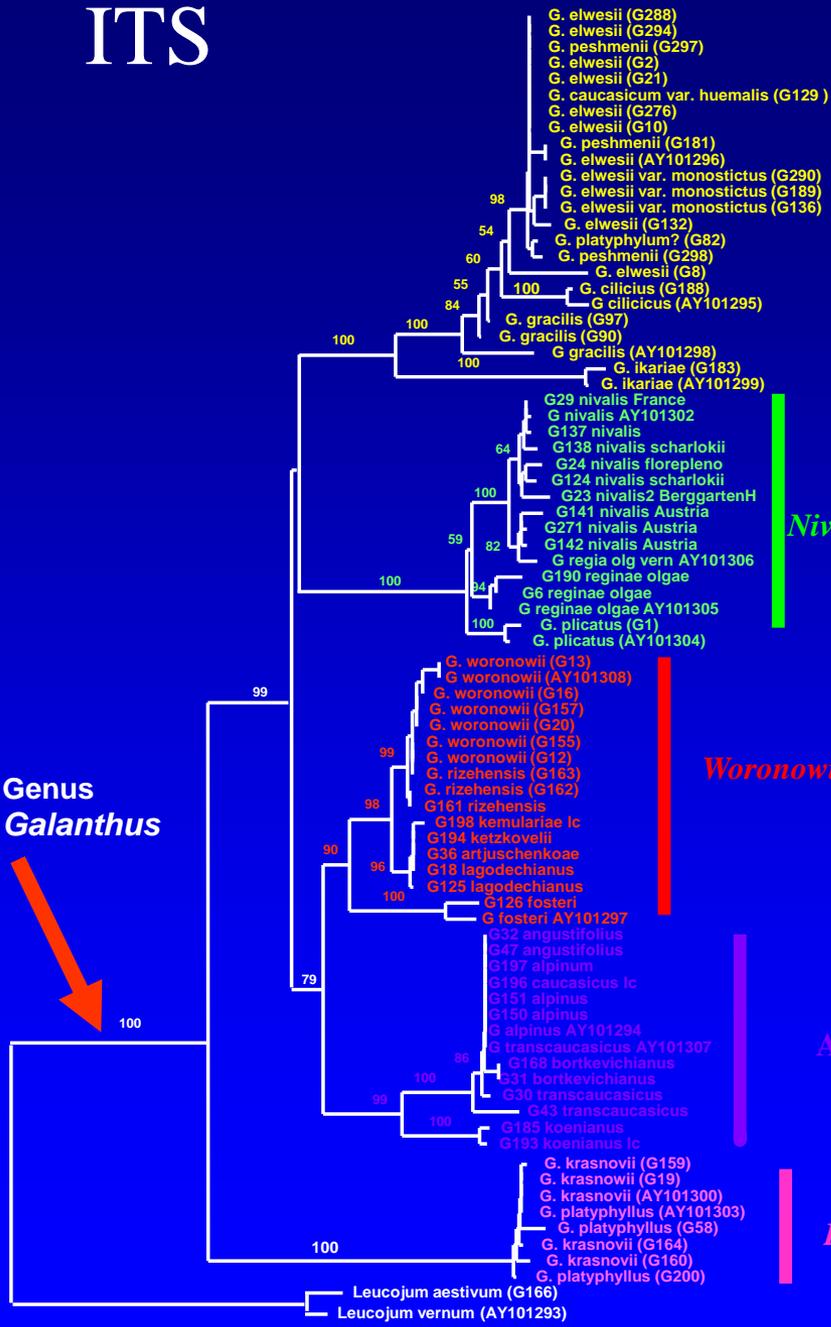
II. Types of vernation Transverse sections through leaves at bud stage.

A – appanate vernation; B – explicative vernation; C – supervolute vernation

III. Leaf colour: green, green-matt or glaucous



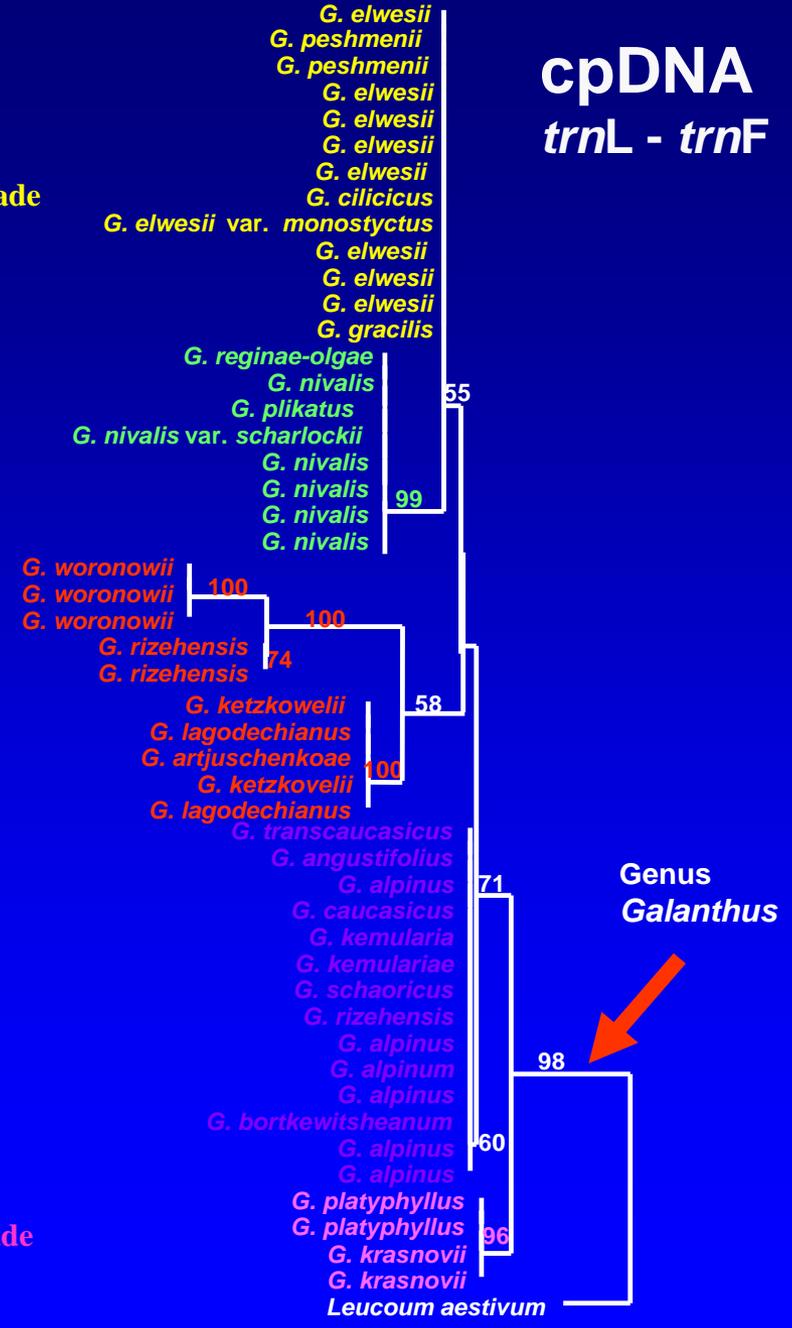
ITS



Genus Galanthus



cpDNA trnL - trnF



Genus Galanthus



◆Метод

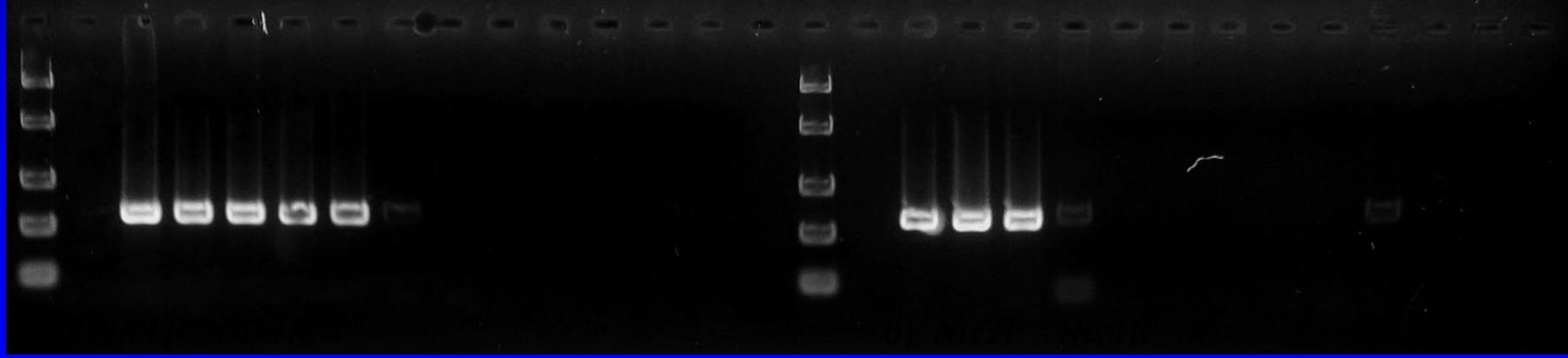
SCARs



Niv1F

TACACCTGTGGGGAGAATCC

G16 woronowii	TTGAGATCTGAATGAACGATAGCTAACTTGTAAATGCACCTATGGGGAGAAATGTAGTGGGGGTACCAAATCCATGGCCTTTGCG
G162 rizebensis	TTGAGATCTGAATGAACGATAGCTAACTTGTAAATGCACCTATGGGGAGAAATGTAGTGGGGGTACCAAATCCATGGCCTTTGCG
G161 rizebensis	TTGAGATCTGAATGAACGATAGCTAACTTGTAAATGCACCTATGGGGAGAAATGTAGTGGGGGTACCAAATCCATGGCCTTTGCG
G126 fosteri	TTGATACCCTAATGAATGATAGCTAACTTGTAAATGCACCTGTGGGGAGAAATGTAGTGGGGGTACCAAATCCATGGCCTTTGCG
G fosteri AY101297	TTGAGACCCGAATGAACGATAGCTAACTTGTAAATGCACCTGTGGGGAGAAATGTAGGGGGGGTACCAAATCCATGGCCTTTGCG
G29 nivalis France	TTGAGGCCCGAATGAATGATAGCGAACTTGTAAATACACCTGTGGGGAGAAATGTAGTGGGGGTACCAAATCCATGGCCTTTGCG
G nivalis AY101302	TTGAGGCCCGAATGAATGATAGCGAACTTGTAAATACACCTGTGGGGAGAAATGTAGTGGGGGTACCAAATCCATGGCCTTTGCG
38 4 nivalis scharlokii	TTGAGGCCCGAATGAATGATAGCGAACTTGTAAATACACCTGTGGGGAGAAATGTAGTGGGGGTACCAAATCCATGGCCTTTGCG
4 nivalis scharlokii lc	TTGAGGCCCGAATGAATGATAGCGAACTTGTAGTACACCTGTGGGGAGAAATGTAGTGGGGGTACCAAATCCATGGCCTTTGCG
G137 2 nivalis	TTGAGGCCCGAATGAATGATAGCGAACTTGTAAATACACCTGTGGGGAGAAATGTAGTGGGGGTACCAAATCCATGGCCTTTGCG
G137 4 nivalis	TTGAGGCCCGAATGAATGATAGCGAACTTGTAAATACACCTGTGGGGAGAAATGTAGTGGGGGTACCAAATCCATGGCCTTTGCG
38 3 nivalis scharlokii	TTGAGGCCCGAATGAATGATAGCGAACTTGTAAATACACCTGTGGGGAGAAATGTAGTGGGGGTACCAAATCCATGGCCTTTGCG
G137 3 nivalis	TTGAGGCCCGAATGAATGATAGCGAACTTGTAAATACACCTGTGGGGAGAAATGTAGTGGGGGTACCAAATCCATGGCCTTTGCG
38 2 nivalis scharlokii	TTGAGGCCCGAATGAATGATAGCGAACTTGTAAATACACCTGTGGGGAGAAATGTAGTGGGGGTACCAAATCCATGGCCTTTGCG
24 2 nivalis florepleno	TTGAGGCCCGAATGAATGATAGCGAACTTGTAAATACACCTGTGGGGAGAAATGTAGTGGGGGTACCAAATCCATGGCCTTTGCG
24 3 nivalis scharlokii	TTGAGGCCCGAATGAATGATAGCGAACTTGTAAATACACCTGTGGGGAGAAATGTAGTGGGGGTACCAAATCCATGGCCTTTGCG
23 nivalis2 BerggartenH	TTGAGGCCCGAATGAATGATAGCGAACTTGTAAATACACCTGTGGGGAGAAATGTAGTGGGGGTACCAAATCCATGGCCTTTGCG
G23 1 nivalis	TTGAGGCCCGAATGAATGATAGCGAACTTGTAAATACACCTGTGGGGAGAAATGTAGTGGGGGTACCAAATCCATGGCCTTTGCG
G141 nivalis Austria	TTGAGGCCCGAATGAATGATAGCGAACTTGTAAATACACCTGTGGGGAGAAATGTAGTGGGGGTACCAAATCCATGGCCTTTGCG
24 1 nivalis florepleno	TTGAGGCCCGAATGAATGATAGCGAACTTGTAAATACACCTGTGGGGAGAAATGTAGTGGGGGTACCAAATCCATGGCCTTTGCG
G271 nivalis Austria	TTGAGGCCCGAATGAATGATAGCGAACTTGTAAATACACCTGTGGGGAGAAATGTAGTGGGGGTACCAAATCCATGGCCTTTGCG
G142 nivalis Austria	TTGAGGCCCGAATGAATGATAGCGAACTTGTAAATACACCTGTGGGGAGAAATGTAGTGGGGGTACCAAATCCATGGCCTTTGCG
regia olg vern AY101306	CTGAGGCCCTTAATGAATGATAGCGAACTTGTAAATACACCTGTGGGGAGAAATGTAGTGGGGGTACCAAATCCATGGCCTTTGCG
G190 reginae olgae	TTGAGGCCCGAATGAATGATAGTGAACCTTGTAAATACACCTGTGGGGAGAAATGTAGTGGGGGTAGAAAAATCCATGGCCTTTGCG
G6 reginae olgae	TTGAGGCCCGAATGAATGATAGTGAACCTTGTAAATACACCTGTGGGGAGAAATGTAGTGGGGGTAGAAAAATCCATGGCCTTTGCG
G regin olgae AY101305	TTGAGGCCCGAATGAATGATAGTGAACCTTGTAAATACACCTGTGGGGAGAAATGTAGTGGGGGTAGAAAAATCCATGGCCTTTGCG
G1 plicatus	TTGAGGCCCGAATGAATGATAGCGAACTTGTAAATACACCTGTGGGGAGAAATGTAGTGGGGGTAGCAAATCCATGGCCTTTGCG
G plicatus AY101304	TTGAGGCCCGAATGAATGATAGCGAACTTGTAAATACACCTGTGGGGAGAAATGTAGTGGGGGTAGCAAATCCATGGCCTTTGCG
G118 gracilis	TTGAGGTCTGGATGAATGATAGTGAACCTTGTAAATGAACCTTATAGGGAGAAATGTAGTGGGGGTAGCAAATCCATGGCCTTTGCG
G294 elwesii	TTGAGGTCTGGATGAATGATAGTGAACCTTGTAAATGAACCTTATAGGGAGAAATGTAGTGGGGGTAGCAAATCCATGGCCTTTGCG
G84 gracilis	TTGAGGTCTGGATGAATGATAGTGAACCTTGTAAATGAACCTTATAGGGAGAAATGTAGTGGGGGTAGCAAATCCATGGCCTTTGCG



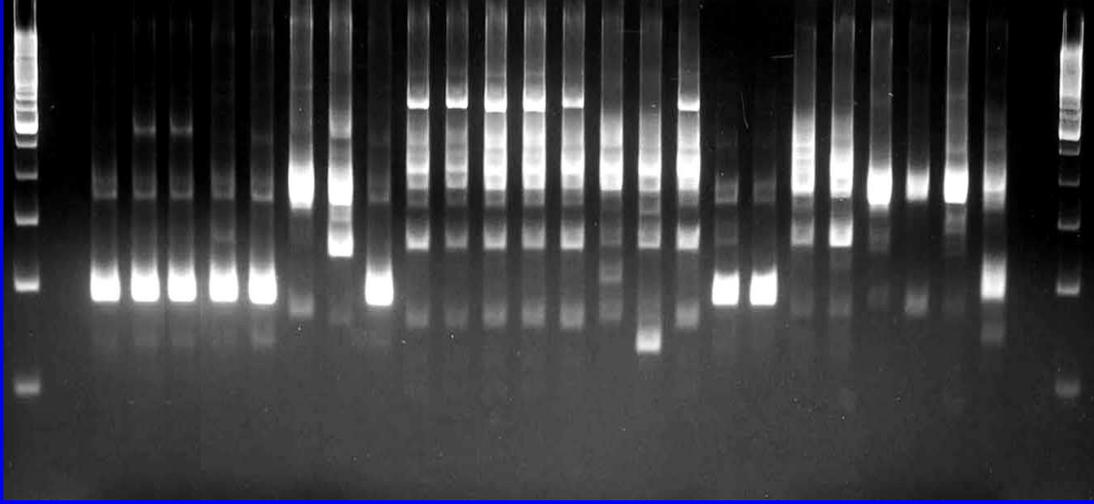
nivalis-Frankreich
nivalis -BG Osnabrüeck
nivalis Flora Pleno-BG
nivalis Österreich
reginae-olgae-vernalis
reginae-olgae
krasnowii-Georgia, Adjaria
elwesii –Türkei
woronovii-Georgien, Adjaria
alpinum - Georgia
Lagodechianum-Georgia
koenianum-Georgia

Тест с *Galanthus nivalis*-праймерами

nivalis-Frankreich
nivalis -BG Osnabrüeck
nivalis Flora Pleno-BG
nivalis Österreich
reginae-olgae-vernalis
reginae-olgae
krasnowii-Georgia, Adjaria
elwesii –Türkei
woronovii-Georgien, Adjaria
alpinum - Georgia
Lagodechianum-Georgia
koenianum-Georgia

RAPD: Operon Primer R14

- 1-as nivalis
- 2-as nivalis
- 3-as nivalis
- 4-as nivalis
- 5-as nivalis
- 6-as nivalis
- 7-as *nivalis*
- 8-as *nivalis*
- 209-nivalis
- 210-nivalis
- 211-nivalis
- 212-nivalis
- 023-nivalis-
- 141-nivalis-Österreich
- 142-nivalis-Österreich
- 024-nivalis Flora Pleno-BG Osnabrüeck
- 153-woronowii-Georgien, Adzharia
- 154-woronowii-Georgien, Adzharia
- 028-reginae-olgae-Grice Pelopones
- 190-reginae-olgae-Grice Pelopones
- 132-elwesii-Turkei, BG Bonn
- 189-elwesii var. monostichum-Türkei
- 136-elwesii var. Monostichum-BG Bonn
- 169-alpinum-Georgia, Mt.Lomis-mta (l.c.)



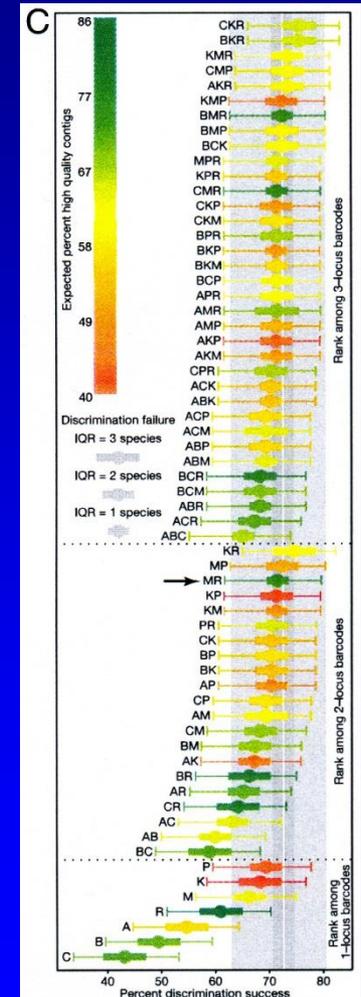
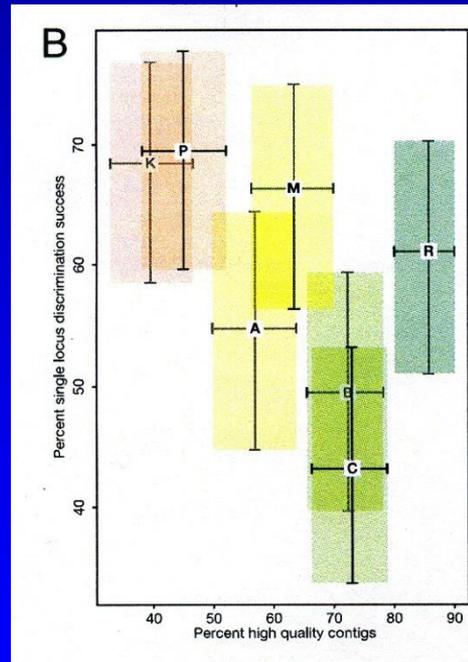
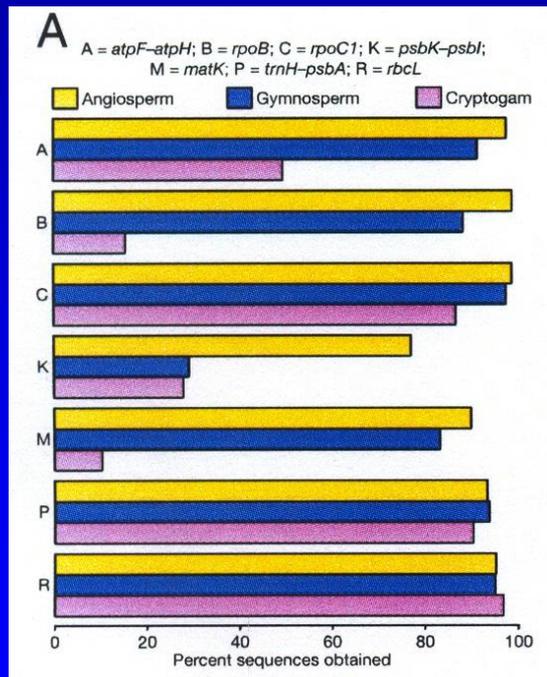
ДНК Таксономия в ближайшем
(и не совсем) будущем.

A DNA barcode for land plants

CBOL Plant Working Group¹

atpF-atpH spacer, *matK* gene, *rbcL* gene, *rpoB* gene, *rpoC1* gene, *psbK-psbI* spacer, and *trnH-psbA* spacer

Проанализировано 397 видов растений из всех таксономических групп.



rbcL*, *matK