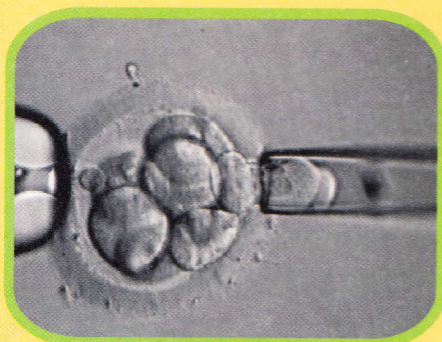




ҚР Жоғары оқу орындарының қауымдастығы

С. Қ. Тұрашева

КЛЕТКАЛЫҚ БИОТЕХНОЛОГИЯ



Алматы, 2011

С. Қ. ТҰРАШЕВА

КЛЕТКАЛЫҚ БИОТЕХНОЛОГИЯ

ОҚУЛЫҚ

*Қазақстан Республикасының
Білім және ғылым министрлігі бекіткен*

УДК 663.1(075.8)
ББК 30.16 я73
Т 86

Пікір жазғандар:

І. Р. Рақымбаев – биология ғылымдарының докторы, ҚР Ұлттық ғылыми академияның академигі,
К. Ж. Жамбакин – биология ғылымдарының докторы, профессор,
Ә. И. Сейтхожаев – биология ғылымдарының докторы, профессор,
Г. И. Ерназарова – биология ғылымдарының кандидаты, доцент.

Ғылыми редакторы

Р. Қ. Жексембиев – биология ғылымдарының кандидаты, доцент

Тұрашева С.Қ.

Т 86 Клеткалық биотехнология: Оқулық. Алматы: ЖШС РПБК «Дәуір», 2011 – 260 бет.

ISBN 978-601-217-175-4

Оқулықта клеткалық биотехнологияның теориялық және қолданбалы негіздері қарастырылған. Биотехнологияның негізгі салаларына сипаттама берілген. Кітапта әр түрлі организмдерден бөлініп алынған клеткаларды, ұлпаларды, мүшелерді жасанды жағдайда өсірудің теориялық принциптері мен практикалық әдістері толық қамтылған. Өсірілетін клеткалардың физиологиялық, биохимиялық ерекшеліктері, клеткалық биотехнологияда қолданылатын жаңа әдістері мен тәсілдері, технологиялары көрсетілген.

Оқулық биотехнология, биология салаларында маманданатын студенттерге, магистранттарға, жас ғылыми қызметкерлерге арналған.

УДК 663.1(075.8)
ББК 30.16 я73

© Тұрашева С.Қ., 2011
© Қазақстан Республикасы
Жоғары оқу орындарының
қауымдастығы, 2011

ISBN 978-601-217-175-4

КІРІСПЕ

Клеткалық биотехнология – бұл жасуша деңгейіндегі биотехнология, яғни әртүрлі организмдердегі жасушаның физиологиялық пен биохимиялық процестеріне негізделген және жасушалардың немесе жасушалық құрылымдарының қатысуымен жүргізілетін сала. **Биотехнология** (гр. *bios* – тіршілік, *techne* – өнер, шеберлік, *logos* – ғылым) – экономикалық жағынан тиімді де маңызды заттар өндіру және жоғары өнімділігі бар микроорганизмдер штамдарын, өсімдіктердің сорттары мен формаларын, жануарлардың асыл тұқымдарын шығару үшін биологиялық процестер мен нысаналарын пайдалануға негізделген ғылым мен өндірістің жаңа саласы.

Клеткалық биотехнологияның теориялық және қолданбалы мәселелерін шешу үшін *in vitro*-да өсірілетін жасушаларды пайдаланады. Сонымен қатар биотехнологияда мынандай биологиялық жүйелерді: микроорганизмдер, өсімдіктер және жануарлардың жасушалық линияларын, вирустарды, жасушалық макромолекулалық құрылымдарды қолданады. Бірақ бионысаналарды өнеркәсіптік ірі көлемде пайдалану үшін технологияны өндіру, сондай-ақ өнеркәсіптік биотехнологияның теориялық негіздерін білу керек, яғни жеке жасушалардың және жасушалық популяцияның физиологиялық дамуы заңдылықтарын, биосинтезінің ерекшелігін, ферменттердің белсенділігін реттейтін механизмдерді білу қажет.

Клеткалық биотехнология¹ көптеген ғылымдардың түйісуі нәтижесінде пайда болған, сондықтан оның дамуы молекулалық биология, биофизика, биохимия, жасушалық және молекулалық иммунологияның жетістіктеріне және заманауи инженерлік технологияларға негізделеді. Биотехнологияның қалыптасуы ғылым мен техниканың дамуымен тығыз байланысты, себебі биотехно-

¹ Клеткалық биотехнология – Мемлекеттік білім беру стандарты бойынша «Клеткалық биотехнология» міндетті базалық пән болғандықтан, оның аталуы өзгертілмеген түрде келтірілген. Негізінде «клетка» деген терминнің аудармасы – «жасуша» деп аталады.

ӘДЕБИЕТТЕР

Негізгі әдебиеттер:

1. Әлмагамбетов Қ. Х. Биотехнология негіздері. Астана, 2007. – 208 б.
2. Жұбанова А. А., Абдиева Ж., Шөпшібаева Қ. К. Биотехнология негіздері. Алматы: Қазақ университеті, 2006.
3. Уәлиханова Г. Ж. Өсімдік биотехнологиясы: Оқулық. Алматы: Қазақ университеті, 2001. – 350 б.
4. Бейсембаева Р. Ұ. Медициналық және ветеринарлық биотехнология. Алматы: Қазақ университеті, 2009. – 202 б.
5. Глик Б., Пастернак Дж. Молекулярная биотехнология. Принципы и применение. М.: изд. Мир. 2002.
6. Егорова Т.А., Клунова С.М., Живухина Е.А. Основы биотехнологии (3-е изд.) М.: Издательский центр «Академия», 2006. – 208 с.
7. Антипова Л.В., Жаринов А.И. Прикладная биотехнология. Воронеж. ВГТА. 2001, – 332 с.

Қосымша әдебиеттер:

1. Егорова Т. А., Клунова С. М., Живухина Е. А. Основы биотехнологии (3-е изд.) М.: Издательский центр «Академия», 2006. – 208 с.
2. Антипова Л.В., Жаринов А.И. Прикладная биотехнология. Воронеж. ВГТА. 2001, – 332 с.
3. Шевелуха В. С., Калашникова Е. А., Дегтярев С. В. и др. Сельскохозяйственная биотехнология. М.: Высш. шк., 2004.
4. Кершанская О. В. Генетическая инженерия растений. Практический подход. Алматы, 2007. – 152 с.

МАЗМҰНЫ

КІРІСПЕ	3
---------------	---

Бірінші тарау.

КЛЕТКАЛЫҚ BIOTEХНОЛОГИЯНЫҢ ТЕОРИЯЛЫҚ НЕГІЗДЕРІ

1.1. Биотехнологияның даму тарихы	6
1.2. Клеткалық биотехнологияның негізгі салалары мен міндеттері	15

Екінші тарау

ӘРТҮРЛІ ОРГАНИЗМДЕРДІҢ ЖАСУШАЛАРЫН IN VITRO ЖАҒДАЙЫНДА ӨСІРУ ӘДІСТЕРІ ЖӘНЕ ПРИНЦИПТЕРІ

2.1. Бионысаналар және оларды жасанды жағдайында өсіру тәсілдері	19
2.2. Жасушалардың өсуіне әсер етуші факторлар	32
2.3. Биотехнологиялық әдістер	35

Үшінші тарау

КЛЕТКАЛЫҚ BIOTEХНОЛОГИЯНЫҢ НЕГІЗГІ САЛАЛАРЫ

3.1. Микроорганизмдер биотехнологиясы	54
3.1.1. Биосинтездік өнеркәсібі	—
3.1.1.1. Антибиотиктерді алу технологиялары	64
3.1.1.2. Вакциналарды алу өндірісі	76
3.1.2. Ауыл шаруашылығында қолданылатын микробтық биопестицидтер, биотыңайтқыштар, эубиотиктер, микробтық жем-қоспалар	80
3.1.3. Микроорганизмдерді экологияда және биоэнергетикада қолдану. Биодegradация және биоконверсия	89
3.2. Өсімдіктер биотехнологиясы	99
3.2.1. Биологиялық белсенді заттар және өсімдік тектес өнімдерді алу биотехнологиясы	—
3.2.2. Жасушалық инженерия	103
3.2.3. Гендік инженерия	108
3.2.4. Жасушалық селекция	115

3.2.5. Гаплоидтық технология	117
3.2.6. Өсімдіктерді сауықтыру технологиясы	121
3.2.7. Өсімдіктер биотехнологиясын экологияда және биоэнергетика салаларында қолдану	123
3.3. Жануарлар биотехнологиясы	126
3.3.1. Жануар жасушаларын биологиялық белсенді заттарды алу үшін пайдалану	128
3.3.2. Гибридомалар және моноклонды антиденелерді алу технологиясы	130
3.3.3. Химералы жануарларды алу әдістері	139
3.3.4. Эмбриоинженерия. Бағаналы жасушаларды <i>in vitro</i> -да өсіру технологиялары	141
3.3.5. Жануарларды клондау технологиясы	146
3.3.6. Жануарлардың гендік инженериясы	148
3.4. Клеткалық биотехнологияны медицинада пайдалану	154
3.5. Клеткалық биотехнологияның болашағы және даму бағыттары	169
3.5.1. Биоэлектроника және бионанотехнология	—
3.5.2. Ғарыштық биотехнология	181
3.5.3. Экологиялық биотехнология	186
Термин сөздерге түсінік (глоссарий)	193
ҚОСЫМША	205
СӨЖ тапсырмалары	208
Бақылау тест-сұрақтары	209
ӘДЕБИЕТТЕР	256

С. Қ. Тұрашева

КЛЕТКАЛЫҚ БИОТЕХНОЛОГИЯ

Оқулық

Редакторы Р. Жексембиев



Тұрашева Светлана Қазбекқызы – биология ғылымдарының кандидаты, ҚазҰУ-нің биология факультетінің Биотехнология, биохимия, өсімдіктер физиологиясы кафедрасының доценті.

С. Қ. Тұрашева 1996 жылы Әл-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық университетінің биология факультетін бітіріп, ҚР БҒМ Өсімдіктер физиологиясы, генетика және биоинженерия институтының аспирантурасында оқыды. 2001 жылдан бастап ҚР БҒМ Биотехнология Ұлттық орталығының Өсімдіктер биология және биотехнология институтында (бұрынғы ӨФГБ институты) клеткалық инженерия зертханасында кіші ғылыми қызметкер, ал 2004 жылдан бастап аға ғылыми қызметкер болып істеді. 2003 жылы 03.00.23-биотехнология мамандығы бойынша кандидаттық диссертацияны қорғады. 2005 жылы ҚазМемҚызПИ жаратылыстану факультеті биология кафедрасына аға оқытушы қызметіне қабылданды. 2006 жылдан бастап қазіргі уақытқа дейін Әл-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық университетінің биология факультеті Биотехнология, биохимия, өсімдіктер физиологиясы кафедрасының доценті.

Ғылыми жұмыс бойынша С. Қ. Тұрашева өсімдіктер физиологиясы, клеткалық және молекулалық биотехнологиямен айналасады. С. Қ. Тұрашева Халықаралық атом энергетика агенттілігінің (МАГАТЭ) халықаралық регионалды жобасының IAEA project RER/5/013 “Evaluation of Natural and Mutant Genetic Diversity in Cereals Using Nuclear and Molecular Techniques” орындаушысы болып келеді. Ол 35 ғылыми және оқу-әдістемелік еңбектердің авторы, соның ішінде ұлттық және халықаралық ғылыми мақалалары, оқу құралдары, биотехнология саласында «Бидайдың гаплоидты эмбриогенді суспензиясын алу және гаплоидты регенерант-өсімдіктерді алу тәсілдері» атты өнертабысқа патенті бар.

2007 жылдан бастап С. Қ. Тұрашева - Республикалық Оқу-әдістемелік бірлестіктің «Биотехнология» секциясының мүшесі және «Биотехнология» мамандығы бойынша бакалавриат пен магистратураға арналған «Элективті пәндер каталогінің» авторлық ұжымдарының белсенді мүшесі.



Тұрашева Светлана Қазбекқызы – биология ғылымдарының кандидаты, ҚазҰУ-нің биология факультетінің Биотехнология, биохимия, өсімдіктер физиологиясы кафедрасының доценті.

С. Қ. Тұрашева 1996 жылы Әл-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық университетінің биология факультетін бітіріп, ҚР БҒМ Өсімдіктер физиологиясы, генетика және

биоинженерия институтының аспирантурасында оқыды. 2001 жылдан бастап ҚР БҒМ Биотехнология Ұлттық орталығының Өсімдіктер биология және биотехнология институтында (бұрынғы ӨФГБ институты) клеткалық инженерия зертханасында кіші ғылыми қызметкер, ал 2004 жылдан бастап аға ғылыми қызметкер болып істеді. 2003 жылы 03.00.23-биотехнология мамандығы бойынша кандидаттық диссертацияны қорғады. 2005 жылы ҚазМемҚызПИ жаратылыстану факультеті биология кафедрасына аға оқытушы қызметіне қабылданды. 2006 жылдан бастап қазіргі уақытқа дейін Әл-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық университетінің биология факультеті Биотехнология, биохимия, өсімдіктер физиологиясы кафедрасының доценті.

Ғылыми жұмысы бойынша С. Қ. Тұрашева өсімдіктер физиологиясы, клеткалық және молекулалық биотехнологиямен айналасады. С. Қ. Тұрашева Халықаралық және Азиялық агенттілігінің (МАГАТЭ) халықаралық ресурстарға жоғарыдағы IAEA project RER/5/013 "Evaluation of Natural and Mutant Genetic Diversity in Cereals Using Nuclear and Molecular Techniques" орындаушысы болып келеді. Ол 25 ғылыми және оқу-зерттеулік еңбектердің авторы, соның ішінде ұлттық және халықаралық ғылыми журналдарда, оқу-зерттеулік биотехнология журналдарында «Қандайды да гендікті эмбрионға енгізілгеннен алу және гендікті реттеудің (epigenetic) алу (epigenetic) атты операбилемсі мәселі бар.

2007 жылдан бастап С. Қ. Тұрашева Республикалық Инновациялық бірлестігінің «Биотехнология» секциясының мүшесі және «Биотехнология» мамандығы бойынша бакалавриат пен магистратураға арналған «Лективті» пәндер бағдарламасының авторлық ұжымдарының белсенді мүшесі.



ҚР Жоғары оқу орындарының қауымдастығы

С. Қ. Тұрашева

КЛЕТКАЛЫҚ БИОТЕХНОЛОГИЯ



КЛЕТКАЛЫҚ БИОТЕХНОЛОГИЯ

С. Қ. Тұрашева

Алматы, 2011