**Назва реферату**: Розвиток біотехнології в Японії  
**Розділ**: Біологія

**Розвиток біотехнології в Японії**

План реферату:

1. Формування бази науково-дослідних і дослідно-конструкторських робіт;

2. Проникнення приватних фірм в область біотехнології;

3. Спільні дослідження, ліцензійні угоди й ринок біотехнологічної продукції;

4. Галузеві асоціації;

5. Великі напівурядові науково-дослідні асоціації в області біотехнології.

**Формування бази НДДКР**

Основи сучасної стратегії японських приватних фірм в області науково-дослідних і дослідно-конструкторських робіт (НДДКР) по біотехнології заставлялися в 80-і роки. З початку десятиліття компанії, що спеціалізувалися в біотехнології, розгорнули масоване просування на внутрішній і зовнішній ринки. Цьому сприяли наявність фінансів і необхідного оснащення для проведення НДДКР, а також значна підтримка з боку державних органів, зокрема міністерства зовнішньої торгівлі й промисловості (МЗТП).

Як свідчить статистика МЗТП, з початку 80-х років дослідження в біотехнології проводилися в широкому масштабі великими приватними фірмами, які в цей період активно реорганізовували свою систему НДДКР, створювали науково-дослідні інститути й набирали нові кадри наукових співробітників1. В 80-і роки більше 10 компаній щорічно приступало до проведення НДДКР у біотехнології. При цьому витрати приватних фірм швидко зростали.

Як і в мікроелектроніці, японська стратегія в біотехнології відрізняється від американської. У США нові види продукції біотехнології розробляються й практично реалізуються дрібними внедренческими фірмами типу «Ситус», «Биоген», «Дженекс», «Джинентек корпорейшн»2. У Японії ж основний імпульс до проведення НДДКР виходить від великих харчових, фармацевтичних, виноробних і хімічних компаній типу «Адзиномото» і «Мицубиси касэй коге»3. Розвиток «наук про життя» на 80% фінансується приватними хімічними фірмами.

Серед великих хімічних компаній, що проводять дослідження в області біотехнології, можна назвати «Мицубиси кагаку». При фірмі створений інститут для проведення фундаментальних досліджень. Фірма підрозділила свої дослідження на три великі сфери: охорона здоров'я, де 2/3 робіт пов'язані із проблемами генетики; хімічна биоконверсия; сільськогосподарські продукти. Фармацевтичні препарати, досліджувані фірмою в останнє десятиліття, включають активатор тихорєцького плазминогена, розроблений разом з американською фірмою «Джинентек» (Сан-Франциско), діагностичні моноклональные антитіла й антихолестеринові агенти.

Практично кожна велика хімічна компанія в Японії треба по стопах «Мицубиси кагаку». Фірма «Сівби дэнко», що входить у групу «Фуе», робить амінокислоти, створює нові типи гібридних клітин-продуцентів методом генної інженерії, а також розробляє способи одержання нових препаратів гормонів і вітамінів. Компанія «Асахи касэй коге» проводить дослідження в області протиракових лікарських препаратів у контакті з Токійським університетом і фірмами «Дайниппон сэйяку» і «Сумитомо кагаку коге».

Дослідники фірми «Хигэта сіяю» на чолі із професором Нагойского університету Дзюдзо Удакой виділили нову анаэробную бактерію для одержання корисних білків4. Представники фірми вважали, що за допомогою цієї бактерії можна одержати амілазу в 100 разів швидше, ніж методом генної інженерії з використанням звичайної бактерії. Учені відзначали, що структура білків, отриманих за допомогою нової бактерії, подібна до структури, що зустрічається в природі, і не небезпечна для людини.

Інша японська фірма розробила систему, що дозволяє визначати 120 видів анаэробных бактерій5. Раніше ця робота, проведена вручну, займала два тижні. Комп'ютерна система, що має бази даних про різних бактерій, дозволяє ідентифікувати 120 видів бактерій у день, аналізуючи інформацію, що витягає при проведенні 53 видів тестів. Вартість системи склала 7,5 млн. ієн.

Компанія «Хигэта» розгорнула дослідження для масового виробництва інтерферону й интерлейкина-2. Фірма «Сумитомо сэйяку» випустила на ринок препарат «сумиферон», типу альфа-інтерферону, що рекламувався в якості першого у світі ліків для лікування раку бруньки. Компанія також пропонувала застосовувати цей засіб і для лікування в6.

Одним з найбільш значних досягнень НДДКР, проведених фірмою «Сэкисуй кагаку коге», є розробка способу діагностики різних видів рака за допомогою моноклональных антитіл7.

Професор Токійського інституту технології Исао Карубэ й фірма «Као» розробили метод більше швидкого виміру кількості ДНК (усього два-три години) з використанням флуоресцентних барвників у порівнянні з методом электрофореза, що вимагає підрахунку протягом двох-трьох днів.

Учений з Токійського медичного коледжу Дзюнко Рэнард розробив метод діагностики Спида8. Для постановки діагнозу потрібно всього п'ять хвилин. Раніше було потрібно більше 30 хвилин, а іноді й цілий день на діагностування вірусу за допомогою звичайних методів. Метод Дзюнко Рэнарда дозволяє проводити швидкий контроль донорської крові, застосовуваної в екстрених випадках хірургічного втручання. Використання цієї технології дозволило підвищити ефективність випробувань на СНІД у центрах охорони здоров'я.

З початку 80-х років фармацевтичні, хімічні, харчові компанії, такі, як «Мицубиси касэй коге», «Асахи касэй коге», «Кева хакко коге», «Адзиномото», «Сумитомо сэйяку», «Санке», «Воно якухин коге», «Сантори» і інші, стали направляти значні ресурси на фундаментальні дослідження.

До кінця 80-х років багато приватних фірм (наприклад, «Адзиномото», «Кирин биру»), що працюють в області біотехнології, відкрили нові центри фундаментальних досліджень. Деякі фірми перебували в процесі створення власної науково-дослідної бази (наприклад, «Такэда якухин коге», «Яманоути сэйяку», «Сантори», «Моринага нюге», «Тайсэй»).

Наприкінці 80-х років асигнування більшості великих фірм на науково-дослідні програми перевищували 10 млрд. ієн. При цьому частка витрат на НДДКР у загальних доходах від продажів продукції в деяких фірм перевищувала 10%.

У процес проведення наукових досліджень і розробок в області біотехнології активно утягуються середні й дрібні фірми. Слід зазначити, що такі фірми не прагнуть до злиття, а воліють пристосовуватися до суворих умов конкуренції на ринку, нарощуючи зусилля по проведенню НДДКР. Так, наприкінці 80-х років витрати середніх фармацевтичних фірм на НДДКР становили 9% від обсягу продажів їхньої продукції, а в середині 90-х років - уже 11-11,5%. У зв'язку із цим в останні роки значно зросло число нових, що відповідають світовим стандартам лікарських препаратів, зроблених у лабораторіях японських приватних фірм. Так, компанія «Санке», що поряд з фірмою «Такэда» є в цей час лідером у виробництві препаратів по зниженню рівня змісту холестерину, винайшла препарат «правастатин», обсяг продажів якого в Японії досяг 100 млрд. ієн.

Раніше японські фірми здійснювали значне число випробувань різних лікарських препаратів на тварин. У цей час відкриття лікарських препаратів ґрунтується більшою мірою на проведенні ретельних теоретичних досліджень із проблем функціонування цих препаратів саме в організмі людини.

На сучасному етапі специфіка взаємин між наукою й технікою в біотехнології визначає ту обставину, що конкурентноздатність биотехнологических компаній значною мірою визначається можливостями, якими вони розташовують для проведення фундаментальних досліджень. Наука стала в значній мірі конкурентною сферою діяльності не тільки в змісті наукової репутації, але й у комерційному плані. Тому приватні компанії, у тому числі японські, зацікавлені в залученні й збереженні першокласних наукових кадрів. Випробовуючи недостачу у фахівцях в області біотехнології, японські приватні фірми організують внутріфірмові курси по їхній підготовці, наймають дослідників, що одержали утворення за кордоном, а також направляють своїх науковців на стажування за рубіж.

Слід зазначити, що підготовку таких кадрів у Японії здійснюють головним чином факультети мікробіології й сільського господарства в університетах, у те час як у США вчені, що працюють в області біотехнології, навчаються переважно на хімічних факультетах.

Сформована в основному в 80-і роки під егідою державних органів і зусиллями приватних фірм, науково-дослідна база в біотехнології успішно функціонує й у цей час. При цьому заглиблюється й розширюється тематика наукових досліджень і розробок. Японські приватні компанії не тільки здійснюють прикладні дослідження й розробки, але й посилено форсують проведення теоретичних фундаментальних досліджень по широкому спектрі насущних проблем.

Приватні фірми активно утягуються у вивчення процесів функціонування мозку людини. Так, фірма «Хитати» очолює великий п'ятирічний напівдержавний проект по розробці приладу, за допомогою якого медики зможуть більш швидко й точно діагностувати стан функцій мозку людини. Сума фінансових витрат по реалізації цього проекту складе 500 млн. ієн9.

У цей час із боку приватних фірм проявляється великий інтерес до теоретичних досліджень із проблем імунітету. Так, фірма «Якуруто хонся», виробник молочних напоїв, досліджуючи вплив бактерій молочної кислоти на імунітет шлунково-кишкового тракту, проводить спільні дослідження із Сусуму Тонэгавой (лауреат Нобелівської премії 1987 р.) з Массачусетского технологічного інституту, зокрема по гамма-дельта-т клітинах10. Дія цих клітин, які в шлунково-кишковому тракті людини є в значній кількості, ще мало вивчено. Однак є припущення вчених, що саме гамма-дельта-т клітини впливають на імунітет шлунково-кишкового тракту.

Можливість зниження витрат на виробництво продукції за допомогою нових методів біотехнології спонукує фірми до їхньої розробки й впровадження11. Так, фахівці фірми «Мицубиси кагаку» розробили більше простий у порівнянні з нинішнім спосіб виробництва необхідної амінокислоти. Процес іде в біореакторі за допомогою певної бактерії. Використовуючи оптимальні параметри (температура й концентрація іонів водню) усередині ферментера, можна скоротити процес одержання L-аспартановой кислоти до однієї стадії замість колишніх двох.

В останні роки в Японії починають проводитися дослідження з биообновлению ґрунту. Відомий експеримент компанії «Дова» по биообновлению ґрунту, забрудненого нафтопродуктами. Процес включає використання бактерій, що руйнують речовини, які забруднюють атмосферу. Цей спосіб є альтернативою традиційному способу обробки, коли ґрунт викопують, вивозять і спалюють.

По методу біооновлення забруднений ґрунт викопується й складується. Потім ґрунт продувається повітрям, що містить азот, фосфор і інші елементи, що активізують дію бактерій. На думку дослідників фірми «Дова», цей метод може стати досить перспективним у зв'язку зі зростаючою потребою в очищенні ґрунту від різного роду забруднень.

В 90-і роки японські приватні фірми активізували багатоаспектні дослідження в області генної інженерії. Багато фірм, одержавши дозвіл від міністерства охорони здоров'я й соціального забезпечення, часто незважаючи на протести споживачів, підсилюють спроби вирощування тварин і рослин із заданими властивостями, а також розробки харчових продуктів методами генної інженерії. Так, науково-дослідний інститут «Плантех» проводить дослідження з вирощування сортів рису, стійких до різних вірусів. Фірма «Міцуі тоацу» розробляє такий сорт рису, що зможуть уживати в їжу навіть люди, що страждають алергією до нього.

В 1995 р. дослідники компанії «Джапан тобакко» за допомогою генної інженерії створили листяний тютюн, стійкий до вірусу мозаїки огірка.

На Національній сільськогосподарській дослідній станції в Тохоку був виведений шляхом схрещування новий сорт сої, зареєстрований за назвою «Соібін норін 101». Цей сорт сої придатний для збирання комбайном. В 1995 р. новий сорт був рекомендований для оброблення в префектурі Ивате.

З 1995 р. компанія «Кірін біру» почала використовувати технологію генної рекомбінації при створенні сорту томату для тривалого зберігання. Після перевірки нового сорту, названого «Флавор савор томето», на безпеку продукт передбачалося схрещувати з деякими сортами помідорів насінницької фірми «Токіта сібуо» з метою одержання нових сортів, пристосованих до певного клімату й задовольняючий споживчий попит на внутрішньому ринку.

Фірми «Кагоме» і «Кірін біру», наприклад, розробляють нові сланкі сорти помідорів. У США вже є подібний сорт, отриманий за допомогою методів генної інженерії. США є світовим лідером у новій біотехнології й випустили на ринок уже близько 15 різних сортів рослин, виведених за допомогою методів генної інженерії.

Деякі американські фірми, такі, як «Монсанто», що одержали дозвіл на вирощування різних сільськогосподарських культур, зокрема соєвих бобів, рапсу й картоплі, методами генної інженерії, ведуть активні переговори про співробітництво з японськими фірмами. Інтерес японських фірм до генної інженерії обумовлений значною вигодою, що обіцяє використання її методів при вирощуванні різних порід тварин і рослин із заданими властивостями, тому що в японських фермерів відпаде необхідність проведення дорогих заходів щодо боротьби з інсектицидами.

За прогнозом фахівців фірми «Монсанто», обсяг ринку рослин, отриманих за допомогою методів генної інженерії, до 2005 р. складе 600-700 млрд.ієн, а до 2010 р. - уже 2 трлн. ієн.

Фірма «Такара сюдзо» в 1996 р. запатентувала в США відкриття гена білка, що контролює ріст рослин. Цей ген японські вчені виявили в таких рослинах, як рис, пшениця й томати. Ген впливає на ріст стебел рису й на розмір томатів. Подібний ген білка можна виявити майже в кожній рослині. Компанія планує розробити сорт рису з короткими стеблами, що міг би протистояти сильним поривам вітру. Японські вчені зробили також патентні заявки в Європі й у своїй країні.

**Проникнення приватних фірм в область біотехнології**

Біотехнологія на сучасному етапі є одною з найбільш привабливих сфер наукомісткої технології з погляду вкладу приватного капіталу. Оскільки нові індустріальні країни наступають на позиції японських фірм в області традиційних базових галузей промисловості, японський приватний капітал шукає нові сфери діяльності. Так, в останні 10-15 років все частіше спостерігається прагнення приватних фірм, що функціонують у таких традиційних галузях японської промисловості, як металургійна, харчова, текстильна, активно включатися в сферу біотехнології. Наприклад, токійська «Кірін біру», що є вже більше ста років провідною харчовою й пивоварною фірмою, що займає четверте місце у світі по виробництву пива, з початку 80-х років почала проникати в область біотехнології. У цей час більше ста дослідників компанії працюють у її лабораторії прикладної біології в Маебасі над розробкою фармацевтичних препаратів, ферментів, а також над культурою клітин. Компанія створила Центр досліджень рослин у Тогірі, що нараховує 30 науковців і має генетичний банк, що містить більше 8 тис. сортів ячменя. У приналежному компанії Технічному центрі в Йокогамі проводяться дослідження зі створення обладнання й технології виробництва, включаючи нові експериментальні біосенсори.

Фірма «Кева хакко коге», великий виробник алкогольних напоїв, амінокислот, приправ, продуктів нафтохімії, також активізує біотехнологічні дослідження на декількох фронтах, включаючи терапію раку, з використанням імунологічних методів. Донедавна компанія проводила дослідження двох типів інтерферону, які в цей час проходять клінічні випробування. Інші дослідницькі програми цієї фірми включають розробку активатора тканинного плазміногена, методи діагностики рака, створення гормонів росту лососевих риб за допомогою генної інженерії.

Найбільша в Японії текстильна компанія «Торе» перетворилася в провідного виробника альфа-інтерферону, застосовуваного в протираковій терапії.

Велика компанія «Ніппон сутенресу» форсує біотехнологічні дослідження. Разом з американською фірмою «Калгене» вона проводить розробки високосортних рослинних масел. Угода між фірмами передбачає використання технології генної інженерії, що належить американському партнеру. Метою угоди є спільна комерціалізація технології. Фірма «Калгене» отримає право на продаж продукції в Північній Америці, у той час як «Ніппон сутенресу» буде виробляти й продавати продукцію в Азії, включаючи Китай і Індію. Крім того, надалі передбачається спільна комерційна діяльність компаній у Європі, Австралії й Південній Америці.

Фірма «Ніппон кокан», другий у Японії великий виробник сталі, початку здійснювати науково-дослідну програму в області біотехнології з акцентом на виробництво амінокислот. Крім того, ця фірма розвертає масове виробництво інших продуктів біотехнології.

Велика електронна фірма «Ніппон денкі» форсує фундаментальні дослідження з метою створення нових видів продукції практичного використання, включаючи продукцію біоелектроніки. Фірма здійснює широкі зв'язки з університетами всього світу. Співпрацюючи з фахівцями-медиками, «Ніппон денкі» вивчає функції мозку людини, а також процеси обробки інформації, що відбуваються в живій клітині. Дана фірма знаходиться в числі найбільш активних учасників дюжини малих проектів по проведенню фундаментальних досліджень по програмі «Межі можливостей людини». Ці проекти здійснюються під егідою Японського центра ключової технології за підтримкою МЗТП, міністерства зв'язку й Банку розвитку Японії.

У цей час великі й процвітаючі компанії типу «Тоета» нерідко створюють нові відділення, не пов'язані з основним напрямком діяльності фірми. Це робиться для пожвавлення духу нововведень і конкуренції. Так, наприклад, в 1996 р. у фірмі «Тоета» було створено нове відділення, що займається проблемами біотехнології.

**Спільні дослідження, ліцензійні угоди й ринок біотехнологічної продукції**

В останнє десятиліття зросло число спільних досліджень японських приватних фірм із різними НДІ, університетами, як із зарубіжними, так і національними.

Дослідники декількох японських фірм розробили прилад для швидкого виявлення вірусу СНІДу за допомогою тестування генів людини. Звичайний метод визначення вірусу СНІДу (перевірка крові пацієнта на вміст антитіл, що є причиною хвороби) вимагав у середньому від шести до восьми тижнів. Новий прилад здатний не тільки визначити вірус СНІДу навіть по мінімальній кількості інфікованих генів, але й протестувати до 100 зразків крові за півдня. Цей метод дозволить розпізнавати й більш точно діагностувати СНІД на ранній стадії.

Міністерство охорони здоров'я й соціального забезпечення асигнувало на цей проект 800 млн. ієн. Оцінка ефективності приладу проводиться в госпіталях і центрах донорської крові під егідою товариства Червоного Хреста Японії.

Дослідники з університету Тотторі й фірми «Токе гасу» відкрили новий вид бактерії, що живе в ґрунті, що здатний ефективно розкладати токсичні ціаністі сполуки.

Крім того, ця ж група дослідників відкрила тип цвілі, здатної розкладати ціаніди металів, вивільняючи ціан, на який успішно впливає знову відкрита вченими бактерія. Дотепер існував єдиний шлях, а саме вивіз забрудненого масиву ґрунту і його спалювання. Відкрита вченими бактерія, що живе в ґрунті, забрудненої ціаністими з'єднаннями, може виживати при дуже високій концентрації останніх. Нові відкриття японських дослідників можуть бути використані для рішення проблеми ліквідації забруднення поблизу хімічних заводів, а також заводів по спаленню вугілля. Наступним завданням учених є підтвердження в процесі подальших досліджень припущення, що відкрита бактерія дійсно ефективна в процесі ліквідації забруднення ґрунту ціаністими з'єднаннями.

Група фахівців з Національного технологічного інституту біонаук і людини в спільних дослідженнях із ученими з університету Цукуба й компанії «Ракуто касей» відкрила дві бактерії, які здатні розкладати деякі використовувані в промисловості пластичні маси.

За прогнозом учених, до наступного сторіччя пластмаси, здатні розкладатися під впливом бактерій на менш хімічно шкідливі складові, повністю витиснуть пластмаси, використовувані зараз у промисловому виробництві. Нові пластичні матеріали, попит на які стрімко росте, уже з'являються на японському ринку. Так, наприклад, фірма «Сева хайполімер» в 1994 р. закінчила будівництво заводу, що у рік здатний випускати 3 тис.т поліефіру, що біорозкладається, під маркою «Біонол».

Широко відома значна роль іноземної техніки й технології в післявоєнному розвитку НДДКР у Японії. І на сучасному етапі японські фірми, активно форсуючи власні фундаментальні дослідження, зокрема в галузі біотехнології, аж ніяк не відмовляються від колишньої практики імпорту передових закордонних досягнень.

Японські біотехнологічні компанії укладають ліцензійні угоди й активізують пряме інвестування в приватні фірми США й країн Західної Європи. Близько 28 японських приватних компаній, серед яких «Міцубісі касей коге», «Мідорі дзюдзи» і «Санторі», або є акціонерними власниками невеликих американських компаній, або містять ліцензійні угоди або проводять спільні дослідження.

Так, фірма «Сумітомо кагаку коге» робить інтерферон по ліцензії англійської фірми «Велкам фаундейшн» і клінічне випробування гормонів росту, отриманих по ліцензії американської фірми «Джинентек». Фірма «Міцуі тоацу кагаку» робить інтерферон з використанням технології «Джинентек», а також розробляє метод одержання урокіназы за допомогою технології рекомбінантних ДНК фірми «Дженекс» (США).

Фірма «Тейдзін» у кооперації з американською фірмою «Зимогенетикс» здійснює масове виробництво протину С з допомогою технології генетичної інженерії. Протин С контролює процеси згортання крові. Припускається, що він буде ефективним засобом проти деяких видів раку й цирозу печінки.

Японські фірми воліють укладати ліцензійні угоди, як правило, на надання права на виробництво й збут продуктів, розроблених дрібними американськими фірмами. Японські компанії поряд із західноєвропейськими забезпечили можливість збуту своєї продукції в міжнародному масштабі, зокрема в США, які є для них найбільшим ринком збуту. В останнє десятиліття, крім укладання ліцензійних угод, спостерігається прагнення японських і американських фірм до спільних досліджень в області біотехнології.

Стимулом для японських компаній служить перевага американських партнерів у створенні нових видів продукції й процесів за допомогою біоінженерії. Американські фірми використовують значний досвід японських компаній у ферментаційних процесах, що забезпечує останнім перевагу у великомасштабному виробництві. Прагнучи до спільних досліджень, американські фірми переслідують також мету проникнення на японський ринок своєї фармацевтичної продукції. Перші філії американських біотехнологічних компаній у Японії й філії японських фармацевтичних компаній у США сталі з'являтися з початку 80-х років22.

Деякі японські фірми, наприклад «Такара сюдзо» - відомий виробник спиртних напоїв, зв'язують свої плани з біотехнологічними дослідженнями. Із цією метою роблять зусилля для виробництва продукції за рубежем, іде пошук партнерів по проведенню спільних досліджень і випуску нових лікарських препаратів на ринок. НДІ біотехнологічних досліджень фірми «Такара сюдзо» був створений в 1970 р. в Оцу (преф. Сіга). Фірма разом з одним з американських університетів працює в цей час над новою технологією рекомбінантних ДНК. Вона має філію в Китаї. У штаті фірми «Такара сюдзо» 96 китайських дослідників, що пройшли стажування в США для підвищення кваліфікації в проведенні біотехнологічних досліджень. Фірма збільшує прибуток за рахунок продажу своїх технологічних розробок за допомогою ліцензійних угод. У майбутньому вона планує зосередити зусилля саме на комерціалізації своїх готових розробок, а не на розширенні спектра фундаментальних досліджень.

Із середини 80-х років закордонні фірми активізували будівництво своїх лабораторних комплексів у Японії, для роботи в яких залучалися і японські фахівці. Так, американська фірма «Апджон» почали в жовтні 1986 р. будівництво своєї лабораторії в Цукубе (преф. Ібаракі). «Апджон» пропонувала до того ж створити близько 20 невеликого масштабу дослідницьких баз для спільних досліджень із місцевими університетами, а також із залученням фахівців з інших країн, зокрема із ФРН, Англії й Франції. Англійська фірма «Глахо холдінгс» планувала побудувати в Японії Центр фундаментальних досліджень.

З метою з'ясування можливостей міжнародного науково-технічного співробітництва в галузі біотехнології організується відвідування японськими делегаціями ведучих біотехнологічних фірм в Англії, ФРН, Швейцарії, Франції й США, а також проведення переговорів з міністерствами, що курирують відповідні роботи в цих країнах.

**Галузеві асоціації**

Характерним для японської економіки за останні 20 років є широке поширення галузевих асоціацій. Під егідою провідних державних органів створюються нові напівурядові організації для активізації НДДКР в області біотехнології.

Значний внесок у розвиток індустрії ферментації внесла Японська асоціація по промисловій ферментації, створена ще в 1934 р. У цей час ця організація нараховує більше 300 компаній-членів і понад 10 тис. індивідуальних членів. Під її егідою здійснюються численні проекти, націлені на вдосконалювання технології ферментації і її впровадження в промисловість.

В 1980 р. для проведення спільними зусиллями НДДКР в області біотехнології була створена асоціація з п'яти приватних компаній: «Асахі касей коге», «Кева хакко коге», «Сумітомо кагаку коге», «Міцубісі касей коге» і «Міцуі тоацу кагаку».

У зв'язку із прийняттям в 1981 р. програми по розвитку базової промислової технології для НДДКР в області біотехнології в серпні того ж року під егідою МЗТП була створена Науково-дослідна асоціація по біотехнології. У цю асоціацію ввійшли 14 великих фармацевтичних, хімічних і харчових фірм, які мали намір асигнувати 26 млрд. ієн на проведення біотехнологичних досліджень протягом десяти років. Метою були НДДКР в області процесів ферментації, вирощування культур клітин у промислових масштабах і розробки технології рекомбінантних ДНК. При цьому НДДКР проводилися при кооперації урядових НДІ, часток фірм і академічних установ.

Найбільшу увагу в цей час привертає створений в 1985 р. науково-дослідний інститут в Осаці. Інститут займається білковою інженерією, використовуючи комп'ютерну техніку й традиційні методи біохімії. Інститут білка є дітищем п'яти великих японських хімічних компаній («Міцубісі касей коге», «Торе», «Кева хакко коге», «Такеда якухін коге» і «Тоа ненре коге») і Японського центра ключової технології при МЗТП. У наступні роки в групу вливалися нові компанії, як вітчизняні, так і закордонні.

В 1986 р. була створена Асоціація хімічного розвитку з метою сприяння НДДКР у хімії, електроніці, біотехнології й у сфері створення нових матеріалів із заданими властивостями. В асоціацію входили 76 приватних японських фірм, і вона припускала залучати іноземний капітал, планувала проведення семінарів для молодих дослідників, регулярних форумів для вищих ешелонів менеджерів і міжнародних симпозіумів.

Три японські компанії «Торе», «Сумітомо бекурайто» і «Сумітомо денкі» прийшли до угоди утворити нову компанію, що повинна була розташовуватися на території фірми «Сумітомо денкі» у Йокогамі й займатися розробкою нової технології для виробництва штучних органів, біочіпів. Остання колись розроблялася й вивчалася лише в університетах і науково-дослідних інститутах. Створені вченими біоактивні матеріали застосовуються в медичній практиці, зокрема для лікування раку, у біотехнології й електроніці.

У серпні 1986 р. науково-дослідний інститут «Плантех» і три японські фірми («Кірін біру», «Такара сюдзо» і «Міцуі секію кагаку») створили консорціум для проведення досліджень в області генної інженерії. П'ятирічний план-проект повинен був здійснюватися з 1987 р. при фінансовій підтримці міністерства сільського, лісового й рибного господарства.

У жовтні 1986 р. з ініціативи міністерства фінансів і міністерства сільського, лісового й рибного господарства була створена нова напівурядова організація з метою сприяння НДДКР по біотехнології в приватному секторі. Інститут передових науково-технічних досягнень в області біотехнології планував виділити 1,8 млрд. ієн на фінансування 41 проекту, пов'язаного з біотехнологією.

В 1995 р. сім ведучих японських фармацевтичних фірм під егідою міністерства охорони здоров'я й соціального забезпечення створили компанію для розробки нових векторів для генної терапії. Початковий капітал компанії становив 482 млн. ієн, однак протягом найближчих семи років прогнозується його збільшення до 4 млрд. ієн.

Крім відзначених вище минулого створені й іншої асоціації приватних фірм, що функціонують під егідою державних установ, деякі з яких описані в таблиці, що нижче приводить.

Біотехнологічні компанії сподіваються, що позитивний досвід союзу науково-дослідних асоціацій приватних фірм із урядовими закладами при розробці комп'ютерів і надвеликих інтегральних схем буде перенесений і в біотехнологію.

**Великі напівурядові науково-дослідні асоціації в області біотехнології**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Асоціації** | **Члени** | **Цілі дослідження** |
| МІНІСТЕРСТВО СІЛЬСЬКОГО, ЛІСОВОГО Й РИБНОГО ГОСПОДАРСТВА | | |
| Науково-дослідна асоціація по використанню біотехнології в агрохімії | 16 членів  (включаючи «Мейдзі сейка» «Кьова хакко когьо», «Ніхон нохяку») | Виробництво препаратів для сільського господарства за допомогою культури клітин |
| Японська асоціація досліджень і розробок в області ферментації | 54 фірми  (включаючи «Адзіномото», «Тойо дзодзо», «Якуруто хонся») | Виробництво вуглеводів і білків за допомогою іммобілізованих ферментів |
| МІНІСТЕРСТВО ЗОВНІШНЬОЇ ТОРГІВЛІ Й ПРОМИСЛОВОСТІ | | |
| Науково-дослідна асоціація по розробці альтернативних джерел нафти | 21 фірма  (включаючи «Міцубісі секію», «Адзіномото») | Виробництво рідкого палива з вугілля і природного газу |
| Науково-дослідна асоціація по використанню спирту як паливо | 7 фірм  (включаючи «Кірін біру» «Санторі», «Хітаті дзосен») | Використання бактерій для одержання паливного этанола |
| Научно-исследовательская асоціація по очищенню води | 22 фірми (включаючи «Ебара», «Кубота», «Джапан органо») | Розробка систем очищення води з використанням технології ферментації |

\* \* \*

Великий стрибок у розвитку біотехнології відбувся в 80-і роки, коли вперше вдалося виділити окремі гени й впровадити їх в інші організми. З тих пір молекулярна біологія й генна інженерія переживають бурхливий зріст.

Якщо в 80-і роки японські біотехнологічні фірми прагнули розробити ті або інші продукти, налагодити виробництво й самостійно реалізувати їх на ринку, то тепер багато хто з них зосередили увагу на розробці й реалізації технологій, застосовуваних у багатьох галузях.

На сучасному етапі результати різних досліджень в області генної інженерії стали широко використовуватися, зокрема в медичній діагностиці й лікуванні різних важких недуг (рак, СНІД, порушення функцій мозку людини), у рішенні проблем захисту навколишнього середовища, у хімічній, фармацевтичній, харчовій індустрії, при створенні нових порід тварин і сортів рослин із заданими властивостями. Розширення тематики й сфер практичного використання результатів біотехнологічних досліджень відбувається на фоні вдосконалювання технологічної інфраструктури за рахунок створення нових установ, що координують і активізують НДДКР.

У Японії на відміну від США застрільниками НДДКР у біотехнології є великі промислові фірми. Зосередження фінансових, трудових і матеріальних ресурсів для проведення НДДКР у великих компаніях дозволяє останнім здобувати значний практичний досвід в удосконалюванні традиційних і форсуванні новітніх напрямків у біотехнології. У цей час біотехнологією в Японії активно займаються дрібні й середні фірми. Поряд із проведенням прикладних досліджень у біотехнології приватні фірми форсують фундаментальні дослідження й підготовку висококваліфікованих фахівців.

Характерним явищем протягом останніх 20 років є активне поширення науково-дослідних асоціацій в області біотехнології, що формуються із приватних промислових фірм (ведучих виробників), часто з ініціативи державних органів.

Активізуються контрактні дослідження із закордонними партнерами, зокрема по проведенню найбільш тривалих, а іноді й ризикованих клінічних випробувань різних лікарських препаратів. Цю форму співробітництва воліють здійснювати малі й середні фірми.

Незважаючи на те що багато нових видів біотехнологічної продукції досягнуть ринку не раніше XXI в., приватний сектор уважає біоіндустрію сферою прибуткового додатка капіталу. Багато приватних фірм традиційних галузей промисловості (металургійна, текстильна, харчова), а в останні роки навіть електронні й автомобільні фірми стали проникати в біотехнологію. Правлячі кола Японії відводять цьому напрямку важливу роль у технічному переоснащенні виробництва, роблять активне сприяння приватним промисловим фірмам з метою гарантувати останнім добування прибутку й стійку перевагу в конкурентній боротьбі на світовому ринку біотехнологічної продукції.

У процесі формування в Японії нової промислової структури з опорою на менш енерго- і матеріаломісські процеси біотехнологія, подібно мікроелектроніці, є ключовою макротехнологією, пов'язаної із широким спектром галузей промисловості. Сільське господарство, фармацевтична й хімічна промисловість, енергетика, виробництво харчових продуктів, металургія й інші галузі широко використовують досягнення біотехнології. Медичні потреби старіючого японського населення можуть бути задоволені за рахунок застосування нових лікарських препаратів. Використання результатів досліджень в області клітинної й молекулярної біології сприяє підвищенню ефективності контролю за забрудненням навколишнього середовища й поліпшенню її стану.

Наявний у Японії досвід дозволяє їй не тільки розраховувати на досягнення передових рубежів в області біологічних наук, але й за допомогою впровадження результатів наукових досліджень у різні галузі промисловості активізувати подальший ріст свого економічного потенціалу.

Проведена Японією науково-технічна політика ґрунтується на тому, що успіх в області розвитку біотехнології буде залежати саме від проведення національних фундаментальних досліджень.

У зв'язку із цим японські приватні фірми виявляють підвищену цікавість до фундаментальних досліджень великих науково-технічних держав, у тому числі Росії. Взаємовигідність російсько-японського співробітництва очевидна. Відомий досвід японських приватних фірм в освоєнні запозичених науково-технічних досягнень може зіграти позитивну роль у реалізації багатьох нездійснених ідей нашої фундаментальної науки. Зміцнення науково-технічних зв'язків між двома країнами в області біотехнології сприяло б рішенню ряду невідкладних проблем глобального характеру.

Використані джерела:

сайт www.japantoday.ru