Co-culture systems are central to the progression of synthetic biology and are one of the best methods for the production of bioactive secondary metabolites. Higher plants such as ginseng have been shown to have various bioactive effects on human health and their secondary metabolites have been established through co-culture on a large scale [1]. Secondary metabolites have been the focus of research as compared to primary metabolites due to their conferred biological effects on other microorganisms [2]. Marine-derived fungal-bacterial communities have been found to be a promising origin of novel secondary metabolites. Oh *et al*. observed that the co-cultivation of a marine fungus identified as *Emericella parvathecia* and the actinomycete *Salinispora arenicola* led to a 100-fold production of emericellamides A and B by the fungus [3]. Fungal co-culturing with *B. cinerea* (phytopathogenic fungus) has proven to be a successful way of inducing antifungals against both human and plant pathogens [4]. In another example, co-cultivation of the fungal isolate MR2012 with the bacterial strain C34 led to the production of luteoride D, a new luteoride derivative and pseurotin G, a new pseurotin derivative in addition to the production of terezine D and 11-O-methylpseurotin A which were not traced before from this fungal strain under different fermentation conditions. Furthermore, when the fungus MR2012 was co-cultivated with the bacterial strain C58, the main producer of chaxapeptin, the titre of this metabolite was doubled [5]

Co-culture with *Tsukumurella pulmonis* or *Corynebacteria glutamicum* was found to activate a novel pathway in a species identified as *Streptomyces endus* S-522, giving rise to a new heterocyclic chromophore-containing antibiotic named alchivemycin A. Monoculture of *S. endus* did not yield the same compound, nor did exposure to filter-sterilized media from mycolic acid bacterial culture. Production of alchivemycin A, therefore, appears to require cell:cell contact between *S. endus* and the coryneform bacteria [16]. To further study the metabolite induction, different analytical techniques are commonly applied according to the specificity and sensitivity of the metabolites. Examples of such techniques are High-Performance Liquid Chromatography (HPLC), Mass Spectrometry (MS), Thin Layer Chromatgraphy (TLC) or in combination, HPLC-MS.

**ترجمه فارسی:**

سیستم های هم‌کشتی[[1]](#footnote-1) اساس پیشرفت زیست شناسی مصنوعی[[2]](#footnote-2) بوده و یکی از بهترین روش ها برای تولید متابولیت های ثانویه­ی زیست فعال هستند. مشخص شده که گیاهان عالی مانند جینسنگ[[3]](#footnote-3) اثرات زیست فعال مختلفی بر سلامت انسان داشته و متابولیت های ثانویه آنها از طریق هم­کشت در مقیاس بزرگ ایجاد شده اند [1]. متابولیت های ثانویه در مقایسه با متابولیت های اولیه، به دلیل اثرات بیولوژیکی خود بر سایر میکروارگانیسم ها، کانون انجام پژوهش ها بوده اند [2]. جوامع قارچی-باکتریاییِ حاصل از دریا، منشا امیدوارکننده­ی متابولیت های ثانویه جدید می باشند. Oh و همکاران مشاهده کرده اند که هم­کشتیِ *یک قارچ دریایی به نام Emericella parvathecia و اکتینومایست Salinispora arenicola به* تولید 100 برابری امریسلامید[[4]](#footnote-4)های A و B توسط قارچ منجر گردید [3]. ثابت شده که هم­کشتی قارچ با*B*. *cinerea* (قارچ پاتوژن گیاهی) روشی موفق برای القای ضد قارچ ها در برابر پاتوژن های انسانی و گیاهی می باشد [4]. در مثالی دیگر، هم­کشت جدایه قارچی MR2012 با سویه باکتریایی C34 منجر به تولید لوتئورید[[5]](#footnote-5) D (یک مشتق جدید از لوتئورید) و سوروتین[[6]](#footnote-6) G (یک مشتق جدید از سوروتین) بعلاوه­ی تولید ترزین[[7]](#footnote-7) D و 11-O-متیل سوروتین A شد که قبلاً در این سویه قارچی تحت شرایط تخمیری مختلف ردیابی نشده بود. همچنین هنگام هم­کشتی قارچ MR2012 با سویه باکتریایی C58 یعنی تولیدکننده اصلی چاگزاپپتین[[8]](#footnote-8)، تیتر این متابولیت دو برابر گردید [5].

همکشتی با *Tsukumurella* *pulmonis* یا *Corynebacteria* *glutamicum* مسیر جدیدی را در گونه ای با نام *Streptomyces* *endus* S-522 فعال نموده و باعث ایجاد آنتی‌بیوتیک هتروسیکلیک جدیدی می شود که حاوی کروموفور است و آلچیومایسین [[9]](#footnote-9)A نام دارد. تک کشتی *S*. *endus* نتوانست ترکیب مشابهی را ایجاد کند، قرار گرفتن در معرض محیط‌ کشت های استریل شده از طریق فیلتر برای کشت باکتریایی مایکولیک اسید نیز انجام نشد. بنابراین به نظر می رسد تولید آلچیومایسین A نیازمند تماس سلول-سلول بین *S*. *endus* و باکتری های کورینه[[10]](#footnote-10) باشد [16]. برای مطالعه بیشتر در زمینه القای متابولیت، تکنیک های تحلیلی مختلفی، معمولاً طبق ویژگی و حساسیت متابولیت ها، استفاده می شوند. نمونه هایی از این تکنیک ها عبارتند از کروماتوگرافی مایع با کارایی بالا (HPLC)، طیف سنجی جرمی (MS)، کروماتوگرافی لایه نازک (TLC) یا تکنیک ترکیبی HPLC-MS.

1. co-culture systems [↑](#footnote-ref-1)
2. synthetic biology [↑](#footnote-ref-2)
3. ginseng [↑](#footnote-ref-3)
4. emericellamide [↑](#footnote-ref-4)
5. luteoride [↑](#footnote-ref-5)
6. pseurotin [↑](#footnote-ref-6)
7. terezine [↑](#footnote-ref-7)
8. chaxapeptin [↑](#footnote-ref-8)
9. alchivemycin A [↑](#footnote-ref-9)
10. coryneform bacteria [↑](#footnote-ref-10)