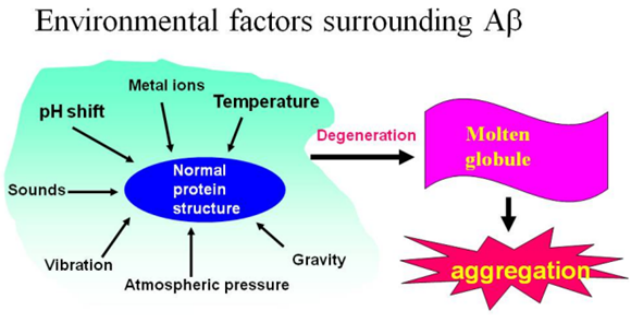
# فصل۳: محیط و مواد موثره




## عوامل موثر در زندگی و خواص گیاهان دارویی و صنعتی

### منشا گیاهان دارویی

گیاهان دارویی که تا به امروز اهلی شده‌اند و زراعت می‌شوند در گذشته به مناطق مختلف از کره زمین تعلق داشته‌اند و چنانچه اطلاعاتی از رویشگاه‌های طبیعی آنها به دست آید، می‌توان از این اطلاعات در مدیریت زراعی برای گیاهان دارویی و صنعتی استفاده کرد.

واویلوف (۱۹۶۲، ۱۹۴۳، ۱۹۵۵ Vavilov) مطالعات گسترده‌ای را به منظور تعیین منشا گیاهان دارویی کشت شده انجام داده است و اعتقاد دارد که برای این گیاهان می‌توان دو مرکز رشد را در نظر گرفت.

۱ – مرکز رشد اولیه ( Primary Location )

۲– مرکز رشد ثانویه ( Secondary Location )

منظور واویلوف از مراکز رشد ثانویه این است که گیاهان دارویی اهلی شده نخستین بار از مراکز رشد اولیه جهت کاشت به این مراکز جدید منتقل گردیده‌اند و با وجود اینکه گیاهان وحشی در مراکز ثانویه زیست نمی‌کنند، با اینحال بروز رفتارهای گیاهان کشت شده تا حد زیادی با گیاهان وحشی که در مکان‌های اولیه می‌رویند مشابهت دارد؛ از جمله

- پیدایش ارقام و ژنوتیپ‌های جدید و ناهمگن
- شیوه مقاومت جمعیت‌های گیاه به آفات و امراض
- و دیگر خصوصیات

به عنوان مثال منشاء اولیه سویا چین است؛ این گیاه از چین به آمریکای شمالی منتقل گردیده و در آنجا زراعت شده است.

واویلوف معتقد است که منشا اصلی تمامی گیاهان کشت شده جهان به هشت منطقه که مراکز اصلی ژن می‌باشند تعلق دارند و سپس ازاین مراکز به سایر نقاط دنیا برای کشت منتقل گردیده‌اند.

مراکز هشتگانه اصلی ژن (Primary Centeres )

۱- چین

۲- مالزی

۳- مرکز آسیا و آسیای صغیر

۴- بین‌النهرین

۵- مدیترانه

۶- اتیوپی (حبشه)

۷- جنوب مکزیک و آمریکای مرکزی

۸- آمریکای جنوبی ( الف: پرو- اکوادور- بولیوی. ب: برزیل- پاراگوئه)

ژوکوفسکی ( Zhukovsky 1975 ) نیز علاوه بر مراکز هشتگانه اصلی ذکر شده، از چند مکان دیگر هم به عنوان منشا اصلی گیاهان نام برده است و به فهرست مزبور افزوده است.

۹- استرالیا

۱۰- اروپای شمالی و سیبری

۱۱- شمال آمریکا

از آنجایی که گیاهان دارویی وحشی اهلی شده بطور عمده جزو گیاهان با ارزش غذایی، ادویه‌ای و مصارف خانگی (مانند قهوه وتنباکو) می‌باشند و کمتر گیاهان دارویی بصورت اهلی و زراعی در آمده‌اند، به نظر می‌رسد که مناطقی از جهان که در حال حاضر خانواده‌ها، جنس‌ها و یا گونه‌های دارویی و صنعتی در آن می‌رویند، در واقع همان مراکز اصلی و اولیه ژنی این گیاهان می‌باشند( ازمانند چین، هند، بین النهرین).

با توجه به توزیع و پراکندگی گسترده گیاهان دارویی از خانواده‌های چتریان، خشخاش، گل سرخ، آلاله، سرو، شب‌بو، سنبل‌الطیب و ... این گیاهان به نواحی معتدله و گیاهان خانواده‌های بادمجان، سداب، خرزهره، عناب، پروانه آسا، نمدار، پنیرک، و ... به مناطق گرمسیری و مدیترانه‌ای تعلق دارند. درمجموع منطقه شرق آسیا (چین) یکی از مراکز غنی ژنی از نظر گیاهان دارویی گزارش شده است.

منشاء بعضی از گیاهان:

- شوید و خردل سفید  نواحی جنوب آسیای مرکزی
- ریحان  هند
- شنبلیله  ایران
- گیشنیز، انیسون، رازیانه، مریم گلی، سداب  نواحی غربی مدیترانه تا بین‌النهرین
- زوفا، آویشن، گل انگشتانه  محدود به نواحی غربی مدیترانه‌ای

اهلی‌کردن گیاهان دارویی و صنعتی مناطق معتدله و انتقال آنها به محیط‌های رویشی جدید، اغلب متداول و به آسانی انجام می‌گرفته است و سابقه و قدمت زیادی دارد؛ اما در مورد گیاهان مناطق گرمسیری اغلب به صورت دیگری بوده است بطوریکه، اهلی کردن آنها به عوامل مختلفی بستگی دارد:

۱- ارتباط نزدیک و تنگاتنگ با نحوه و شکل زندگی طبیعی آنها

۲- امکان تغییرات در نحوه و شکل زندگی طبیعی آنها پس از انتقال به محیط جدید و کشت در آن

۳- تولید غیر متعارف این گیاهان در محیط جدید

به عنوان مثال: تغییر وضعیت زندگی گیاه از چندساله به یک‌ساله پس از انتقال از محیط‌های گرمسیری به مناطق معتدله را می‌توان ذکر کرد.

نوعی پروانش (Catharnthus roseus) با توجه به دامنه بردباری اکولوژیک وسیعی که دارد، در اکثر مناطق کره زمین می‌روید. این گیاه که منشاء آن مناطق گرمسیری است در این نواحی به صورت چندساله و در مناطق سرد به شکل یکساله زراعت می‌شود.

با مطالعه دقیق رویشگاه‌های طبیعی گیاهان دارویی و صنعتی وحشی، می‌توان به منشاء آنها پی برد. این رویشگاه‌ها که جایگاه اولیه گروهی از گیاهان دارویی و صنعتی هستند، معمولا ثابت و مشخص هستند. البته در مورد برخی از گونه‌ها مانند بنگ‌دانه( Hyoscyamus niger ) رویشگاه‌های اولیه آن متعدد است). رویشگاه‌های طبیعی و اولیه گیاهان از نظر جغرافیایی به عنوان " جایگاه گروهی گیاهان" نامگذاری می‌شوند. به عنوان مثال سرزمین‌های بین اروپا، آسیا و نواحی معتدله، جایگاه گروهی بسیاری از گیاهان دارویی کشت شده امروزی می‌باشند.

**محیط و مواد موثره:**

اگرچه مواد موثره گیاهان اساسا با هدایت فرآیندهای ژنتیکی ساخته می‌شوند، با اینحال ساخت و تولید آنها بطور مشخص تحت تاثیر عوامل محیطی قرار دارد. عوامل محیطی باعث ایجاد تغییرات در:

۱- رشد گیاهان و تولید بیوماس آنها می‌شود.

۲- مقادیر کمی و کیفی مواد موثره ( مانند آلکالوییدها، گلیکوزیدها، استروئیدها، اسانس‌های فرار و ... ) می‌گردند.

محصولات گیاهان دارویی و صنعتی موقعی از نظر اقتصادی با ارزش و سود آور هستند که میزان متابولیت‌های اولیه و ثانویه آنها در حد مطلوب باشد.  با انتخاب عوامل محیطی و ارقام گیاهی مناسب می‌توان به حداکثر محصول دست یافت. علاوه بر موارد ذکر شده توجه به: زمان کاشت، تامین حاصل‌خیزی خاک، کنترل آفات و بیماریها نیز حایز اهمیت است و تاثیر زیادی در ارتقای سطح کمی و کیفی تولید متابولیت‌های ثانویه دارند.

در سالهای اخیر تحقیقات بطور عمده بر روی افزایش بیوماس گیاهی گیاهان دارویی متمرکز بوده است. برخی از پژوهشگران( مانند لانژ و همکاران ۱۹۸۳ Lange et al ) عقیده دارند که به رابطه مشخصی بین میزان محصول و مقدار مواد موثره گیاهان نمی‌توان دست یافت .

از آنجا که اکوسیستم‌های طبیعی یا زراعی نقش عمده‌ای در بیوسنتز متابولیت‌های ثانویه دارند، بنابر این می‌بایستی به مطالعات تاثیر تغییرات شرایط اکوسیستم‌ها بر تولیدات متابولیتی گیاهان (اولیه و ثانویه) پرداخته شود.

این مطالعات می‌تواند حول سه محور زیر انجام گیرد:

۱- امکان دارد که یک نوع ماده موثره در گونه‌های گیاهی مختلف و با نیازهای اکولوژیک متفاوت با مقادیر و کیفیت های متفاوت تولید شود. به عبارتی، بیوسنتز یک نوع ماده موثره ممکن است در گیاهان رطوبت دوست (Hydrophyte) و یا خشکی دوست (Xerophyte)، در هر دو آنها انجام گیرد؛ بنابراین در مورد هر گونه گیاهی و حتی در مورد هر یک از ارقام گونه، مطالعه اثر عوام محیطی بر روی کمیت و کیفیت تولید ماده موثره مورد نظر ضروری است.

۲- مطالعات شیمیو تاکسونومی[1] از نظر ارزیابی کمیت و کیفیت تولیدات متابولیتی از اهمیت خاصی برخوردار بوده و هموار می بایست مورد توجه قرار گیرد.

به عنوان مثال افراد و جمعیت‌های یک گونه از نظر کمیت و کیفیت تولیدات متابولیتی به دلیل اختلافات ژنتیکی متمایز بوده و باید بطور جداگانه به آنها پرداخته شود.

۳- تاثیر عوامل محیطی بر تولیدات و ساخت مواد موثره گیاهان بسیار پیچیده و مبهم بوده و در نتیجه در مراحل مختلف رشد نیز مقادیر کمی و کیفی مواد موثره گیاهان متفاوت می‌باشد.

---

[1] Chemotaxonomy( طبقه بندی گیاهان بر اساس مواد شیمیایی)

Ontogeny

در مجموع تحقیقات انجام گرفته نشان می دهد که تاثیر عوامل محیطی محل رویش گیاهان بر روی آنها را می‌توان به شرح زیر دسته بندی کرد:

۱- تاثیر بر مقدار کلی ماده موثره گیاهان

۲- تاثیر بر عناصر و اجزای تشکیل دهنده مواد موثره

۳- تاثیر بر مقدار تولید و وزن خشک گیاه

تشکیل مواد موثره در گیاهان و تولید وزن خشک آنها، ارتباط زیادی با شرایط اکولوژیک محل رویش و رویشگاه آنها دارد. تاثیر اوضاع اکولوژیک نیز بر گیاهان مختلف متفاوت می‌باشد.

نور، دما، رطوبت و ارتفاع محل رویش، از جمله مهم‌ترین عوامل موثر بر روی کمیت و کیفیت مواد موثره گیاهان، در بین مجموعه عوامل محیطی متعددی که وجود دارد، می‌باشند.

**اثر کلی نور:**

بین خصوصیات روشنایی و تولید متابولیت‌های ثانویه گیاهان دارویی و صنعتی ارتباط بسیار نزدیکی وجود دارد. نقش اکوفیزیولوژیک روشنایی درتولید فرآورده‌های مذکور اساسی وعمده می‌باشد. فعالیت گیاهان در سنتز متابولیت‌های گیاهی تحت تاثیر وضعیت‌های متفاوت نوری تغییر می‌کند. گیاهان مختلف نیازهای نوری متفاوتی دارند. بعضی از گیاهان جزو گیاهان روز بلند[۲] هستند و احتیاج زیادی به نور دارند. گروه دیگری از گیاهان روز کوتاه[۳] هستند و احتیاج به نور کمتری دارند. دسته‌ای ازگیاهان هم به تغییرات مقادیر نور واکنش نشان نمی‌دهند و گیاهان بی تفاوت[۴] نامیده می‌شوند. کیفیت، شدت و مدت روشنایی هر یک به تنهایی می‌توانند، تاثیر عمده‌ای بر وضعیت متابولیت‌های ثانویه داشته باشند.

**کیفیت نور:**

بعضی از گیاهان به پرتوهای با طول موج کوتاه مانند فرابنفش واکنش نشان می‌دهند. بررسی‌ها نشان داده است تولیدات آلکالوییدها درگیاهان توتون(Nicotina tobacum )، شابیزک(Atropa caucosica ) و نوعی تاتوره ( Datura spp. ) رابطه مثبتی با پرتوهای فرا بنفش دارد. نور آبی هم که در مقایسه با فرابنفش طول موج بلندی‌تری دارد، باعث افزایش ترکیبات آلکالوییدی در بعضی از گیاهان مانند تاجریزی دارویی(Solanum laciniatum ) و تاجریزی سایه‌پند(S. dulcamera ) می‌شود(۴۴۶ تا۵۰۰ میلی‌میکرون). نورهای با طول موج کوتاه همچنین می‌توانند باعث کاهش مقادیر و کیفیت اسانس‌های فرار گیاهان شوند.

[2] Long- day- plant
[3] Short- day- plant
[4] Day neutral plant

**شدت روشنایی:**

شدت روشنایی هم بر روی گیاهان دارویی و صنعتی اثر مهمی دارد. بطوریکه با کاهش شدت روشنایی( از ۱۰۰۰۰ به ۱۶۰۰ لوکس) میزان استروئیدهای آگلی‌کن در گیاه تاجریزی دارویی (Solanum laciniatum) تا سطح یک چهارم میزان قبلی آن کاهش یافته است. در شرایطی که بر روی گونه دیگر تاجریزی که گونه سایه‌پسندی است ( S. dulcamera ) تغییر مشخصی ایجاد نشده است.

افزایش شدت نور باعث افزایش مقادیرگلیکوزیدها در گل‌انگشتانه ( Digitalis lanata ) و همچنین افزایش ترکیبات آلکالوییدی در گونه پروانش صغیر (Vinca minor ) می‌گردد. افزایش شدت روشنایی در تشکیل آلکالوئیدهای خشخاش ( Papaver somniferum ) نقش موثری دارد؛ بطوریکه باعث افزایش مقادیر آلکالوئیدهای مرفین و کدئین می‌شود. البته تاثیر شدت روشنایی با توجه به ارقام مختلف گونه‌ی خشخاش، بر روی سرعت تشکیل ترکیبات آلکالوئیدی مرفین و کدئین متفاوت می‌باشد.

**مدت روشنایی:**

مقدار تابش نور در سنتز ماده موثره گیاهان می‌تواند موثر باشد. بررسی‌های انجام گرفته نشان می‌دهد که در مناطق استوایی که طول روز بطور معمول ثابت است، آن دسته از گیاهانی که به روشنایی زیادی نیاز دارند ( بیش از یک روز معمولی – ۱۲ ساعت)، یا قادر به رویش در این مناطق نیستند و یا اگر بتوانند رشد کنند مواد موثره بسیار کمی تولید می‌کنند. بطور کلی مقدار روشنایی که در اختیار گیاهان قرار می‌گیرد در میزان تولید ماده موثره گیاهان اثر مستقیم دارد.

در نوعی تاتوره ( Datura innoxia ) زمانی که این گیاه در معرض۱۶ ساعت روشنایی قرار می‌گیرد (به عبارتی، دریافت ۱۲ تا ۱۴ هزار لوکس )، مقادیر آلکالوئیدهای آسکوپولامین موجود در اندام‌های رویشی آن در مرحله تولید گل افزایش می‌یابد. در بعضی از گونه‌های این جنس ترکیبات آلکالوئیدی هیوسامین زمانی افزایش می‌یابد که گیاه در حدود ۱۹ ساعت تحت تاثیر روشنایی قرار گیرد.

مطالعات همچنین نشان داده است که با طولانی شدن طول روز مقادیر ترکیبات هیوسامین در گیاه بذرالبنج به طور قابل ملاحظه‌ای افزایش می‌یابد. مقادیر اسانس موجود در گیاهان اسانس‌دار نیز در شرایط روزهای بلند در بعضی گیاهان مانند، مریم گلی(Salvia officinalis ) و نعناع (Mentha piperita ) افزایش می‌یابد.

**دما:**

دمای محیط نقش مهمی در رویش و گسترش گیاهان دارد. همانگونه که در قبل اشاره شد گیاهانی که متعلق به مناطق گرمسیر هستند مانند، کرچک (Ricinus communis )، تاجریزی دارویی( Solanum laciniatum )، پنبه ( Gossypium herbaceum) و پروانش (Catharanthus roseus )، اغلب گیاهان چندساله هستند و چنانچه به مناطق سرد منتقل گردند به صورت یک‌ساله زراعت می‌شوند. گونه‌های جنس تاجریزی به طور کلی گرمادوست هستند و در محیط‌های گرم و خشک محصول آن‌ها افزایش می‌یابد. نتیجه بررسی‌ها در مورد گونه‌های تاجریزی نشان داده است که مقادیر آگلی‌کن‌های موجود در این گیاهان بسته به نوع گونه با افزایش درجه حرارت افزایش می‌یابد.

در گیاه بابونه (.Anthemis ssp ) زمانی مقادیر اسانس افزایش می‌یابد و به حداکثر می‌رسد که این گیاه به طور ممتد در معرض دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد( یا روزها در معرض دمای ۲۵ و شب‌ها در معرض دمای ۱۵ درجه سانتی‌گراد) قرار گیرد.

برخی از نتایج تحقیقات انجام گرفته بر روی گیاه خشخاش نشان می‌دهد که اغلب با افزایش درجه حرارت، مقادیر مرفین موجود در گرزهای این گیاه افزایش می‌یابد.

در مورد نعناع هم با افزایش دما، اسانس گیاه افزایش می‌یابد. لذا چنانچه قبل ازجمع‌آوری محصول نعناع، درجه‌حرارت محیط ۲ تا ۳ درجه افزایش یابد، مقدار اسانس استحصالی نیز افزایش می‌یابد. البته تاثیر دما بر روی مواد موثره گیاهان متفاوت است و بسته به نوع گیاه می‌تواند اثرات متفاوتی داشته باشد به عنوان مثال: افزایش دما برای گیاه شبت (Anethum graveolens ) در قبل از برداشت (رسیدن دما به ۱۵ تا ۲۰ درجه سانتی‌گراد) سبب افزایش اسانس گیاه تا ۱۰۰درصد می‌شود. در حالی که در شرایط مشابه (دمای ۱۵ تا ۱۹ درجه سانتی‌گراد) اگر گیاهان گشنیز (Coriandrum sativum ) و انیسون (Pimpinella anisum ) جمع‌آوری شوند، اسانس این گیاهان کاهش می‌یابد. گیاهان معطر در شرایط باز مزرعه، ترکیبات معطر بیشتری در مقایسه با محیط بسته گلخانه تولید می‌کنند. به نظر می‌رسد نوسانات حرارتی در محیط باز و کاهش دما در شب، دلیلی برای افزایش ترکیبات معطر در گیاهان باشد. به هر حال بررسی تاثیر دما در زمینه مواد موثره گیاهان، نیازمند تحقیقات خاص بر روی گونه‌های گیاهی است و در مورد تمامی گیاهان نمی‌توان به یک نحو نظر قطعی داد.

**آب و آبیاری:**

آب یکی از عوامل بسیار مهمی است که بر روی  رشد گیاهان موثر است و به طور عمده باعث افزایش زیتوده گیاهی می‌شود. نتایج بررسی‌ها نشان می‌دهد که شیوه آبیاری اثرات متفاوتی بر روی مواد موثره گیاهان دارد. به عنوان مثال: آبیاری نامنظم بر روی تولید اسانس رازیانه(Foeniculum vulgare ) تاثیری ندارد، در حالی که آبیاری  منظم و به موقع باعث افزایش مواد موثره در گونه‌های تاجریزی می‌شود. آبیاری به موقع و کافی باعث افزایش اسانس گیاه نعناع به میزان ۰/۳ تا ۰/۵ درصد گردیده است. همچنین آبیاری باعث افزایش اسانس گیاه بابونه و مقدار مرفین موجود در گیاه خشخاش می‌شود.

رازیانه (Foeniculum vulgare )

**خاک:**

خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک نیز تاثیر مهمی بر رشد گیاه و در تولید مواد موثره آنها دارند. برخی عناصر غذایی سبب افزایش رشد اندام‌های هوایی، میوه‌ها و یا اندام‌های زیرزمینی مانند: ریزوم‌ها، غده‌ها و پیازها می‌شوند؛ با این حال امکان دارد که تاثیری بر روی تولید مواد موثره نداشته و یا اینکه حتی اثر کاهنده‌ای  داشته باشند. به عبارتی، به طور دقیق نمی‌توان گفت که تناسبی میان رشد گیاه و تولید متابولیت‌های گیاهی وجود دارد. عناصر غذایی هم در سطح معین، باعث رشد مطلوب گیاه و یا تولید مواد موثره می‌شوند. به عنوان مثال: افزودن ازت باعث افزایش رشد رویشی گیاه تاجریزی می‌شود؛ ولی تنها افزودن ازت درحد تعادل می‌تواند، سبب افزایش تولید ترکیبات آلکالوئیدی گیاه در سطح مطلوب شود. در مورد گیاه رازیانه افزودن ازت تا حدود ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار باعث افزایش کل اسانس تولیدی این گیاه می‌شود. ولی اگر از این مقدار بیشتر شود، باعث کاهش بخشی از اسانس گیاه رازیانه که آنتول (Anethole ) نام دارد می‌شود.

نتایج بررسی‌ها بر روی گیاه سنبل‌الطیب (Valeriana officinalis) نشان داده است که افزودن کود ازت در حد متعادل باعث افزایش رشد مطلوب گیاه و همچنین افزایش مقادیر اسانس موجود در ریشه‌های این گیاه می‌شود. در صورتیکه اگر مقادیر کود ازت از حد متعادل بیشتر شود، رشد ریشه‌های گیاه و توسعه ریشه‌های آن همچنان افزایش می‌یابد، در حالیکه تاثیری بر روی میزان اسانس گیاه نخواهد داشت. تاثیر عناصر غذایی مختلف و یا ترکیب آنها با نسبت‌های متفاوت نیز بر رشد گیاه و تولید مواد موثره گیاهان متفاوت است. این تاثیر بستگی به نوع گونه‌ی گیاهی هم دارد.

بافت خاک هم از اهمیت زیادی برای رشد گیاهان برخوردار است. برای اغلب گیاهان خاک‌های لوم شنی یا لومی مناسب است؛ با اینحال برخی از گیاهان خاک‌های سبک و شنی ( مانند، گون‌های کتیرایی)، یا بعضی دیگر خاک‌های سنگین را ترجیح می‌دهند.

از نظر اسیدیته گیاهان داروئی و صنعتی دامنه وسیعی از PH خاک را تحمل کرده و سازگاری می‌باشند. به عنوان مثال، بسیاری از گیاهان دارویی ۲ – ۱/۵ = PH را به خوبی تحمل می‌کنند بدون اینکه تولید مواد موثره آن‌ها دچار اختلال و یا کاهش شود. بعضی از گیاهان هم اسیدیته کمی اسیدی تا خنثی و یا خنثی تا کمی قلیایی را ترجیح می‌دهند( مانند: رازیانه ۶/۶ = PH ، بذرالبنج ۷/۹ – ۶/۴ = PH ، بابونه ۸/۱ – ۷/۳ = PH و شیرین بیان ۸/۵ – ۵/۵ = PH ).

**مکان رویش:**

با توجه به اینکه عوامل محیطی متعددی در هر مکان رویش بر روی رشد و تولید مواد موثره گیاهان تاثیر گذارند، بنابراین عکس العمل گیاهان نیز در مکان های مختلف رشد متفاوت است. به عنوان مثال: در مورد گیاه تاجریزی سایه پسند(Solanum dulcamera )، اجزای تشکیل دهنده آگلی‌کن‌ها در جمعیت‌های مختلف این گونه که در عرض‌های جغرافیایی متفاوت واقع بودند، اختلاف داشته است.

بررسی‌های انجام گرفته بر روی گونه‌ی از گل انگشتانه ( Digitalis lanata ) نشان می‌دهد که با افزایش ارتفاع مکان رویش گیاه از۶۶۰ به ۱۸۴۰ متر از سطح دریا، مقادیر ترکیبات گلیکوزیدها در این گیاهان کاهش می‌یابد. در مورد گیاه ریحان (گونه‌ی Ocimum suave ) تحقیقات انجام گرفته در اتیوپی( ۱۹۷۵)، موید آنست که چنانچه این گیاه در ارتفاعات پایین کشت شود ترکیبات لینالول (Linalool) موجود در اسانس آن و چنانچه در ارتفاعات بالاتر زراعت شود، ترکیبات اوگنئول (Ogneole) آن افزایش می‌یابد.

علاوه بر تاثیر عواملی که به آن اشاره شد باید به دیگر عوامل زنده و غیر زنده نیز که بر روی گیاهان دارویی و صنعتی موثرند، توجه خاص مبذول داشت. به عنوان مثال، تاثیر آلاینده‌های هوا، پساب و پسماندهای صنعتی، سموم شیمیایی، میکروارگانیسم‌ها ، علف‌های هرز، رقابت‌های بین گونه‌ای و درون گونه‌ای و ...

در این مورد می‌توان به تاثیر کاربرد سموم شمیایی نظیر ترفلان(Treflan ) و دایمید(Dymid ) اشاره کرد که می‌تواند باعث کاهش شاخ و برگ گونه‌ای تاتوره (Datura innoxia ) گردد و در عین حال نیز ترکیبات آسکوولامین را در این گیاه افزایش دهد.

قارچ سرکوسپورا (.Cercospora sp ) باعث کاهش اسانس در گیاه ریحان ( گونه‌ی Ocimum basilicum ) می‌شود. این قارچ حتی باعث ایجاد تغییرات در اجزای تشکیل دهنده اسانس‌های ریحان می‌گردد.

بعضی از قارچ‌ها مانند قارچ ارگوت ( Calviceps purpurea) باعث افزایش ترکیبات آلکالوئیدی در گیاه چاودار می‌شود. آلوده شدن گیاه تاجریزی داروئی(Solanum laciniatum) به ویروس‌های گیاهی، سبب کاهش ماده سولانین تا ۵۰ درصد شده است.

تاجریزی داروئی(Solanum laciniatum)