(مقاله مروری)

تناوب باردهی در زیتون (*Olea europaea* L.)

علی سلیمانی [1*]

۱-استادیار گروه علوم باغبانی و پژوهشکده فناوریهای نوین زیستی، دانشگاه زنجان

*نویسنده مسئول: asoleimani@znu.ac.ir

چکیده

با توجه به اهمیت اقتصادی صنعت زیتون‌کاری و نیز اهمیت تغذیه روغن زیتون در سلامتی انسان، کشت و کار آن در کشورهایی نظیر ایران در حال گسترش است. با اینحال، تناوب باردهی به مفهوم تولید محصول بیشتر در سال "آور" بدنبال عدم تولید محصول یا تولید کمتر در سال "نیاور"، تاثیر زیاد اقتصادی در صنعت زیتونکاری دارد. تفاوت عملکرد تک‌درخت در سال آور و نیاور بین ۲ تا ۱۸ کیلوگرم روغن به ازای هر درخت برآورد گردیده‌است. شرایط محیطی نامطلوب بویژه عدم تامین نیاز سرمایی کافی در طول زمستان، سرمازدگی زمستانه، بادهای گرم و خشک و یا باران‌های سنگین در طول دوره گلدهی از جمله شرایط محیطی موثر در بروز و شروع پدیده تناوب باردهی در زیتون به‌شمار می‌آید. بعد از شروع تناوب باردهی، عوامل محیطی در برهمکنش با عوامل درونی خود درخت در تداوم این پدیده نقش موثری ایفا می‌کند. در بین فاکتورهای درونی، فرضیه تغذیه و فرضیه کنترل هورمونی بیشتر مورد توجه محققین بوده‌است. تغییر در الگوی بیان ژن‌های مرتبط با سنتز هورمون‌ها در بافت برگ زیتون در سال آور و نیاور گزارش شده‌است. عملیات باغبانی از قبیل هرس شدید شاخساره در سال آور، تنک گل و میوه و برداشت زودهنگام در تعدیل و یا کاهش شدت تناوب باردهی نسبتاً موثر است.

کلمات کلیدی: تناوب باردهی، زیتون، هورمون، هرس، بیان ژن

مقدمه

درخت زیتون با نام علمی *Olea europea* L. از جمله درختان بسیار مهم در کشورهای حوزه مدیترانه می‌باشد. با توجه به اهمیت اقتصادی صنعت زیتون‌کاری و نیز اهمیت تغذیه روغن زیتون در سلامتی انسان، کشت و کار آن در کشورهایی نظیر ایران در حال گسترش است. تناوب باردهی، به مفهوم تولید محصول بیشتر در یک سال (سال ON یا سال آور) بدنبال عدم تولید محصول یا تولید کمتر در سال بعد (سال OFF یا نیاور)، تاثیر زیادی در صنعت زیتونکاری دارد. بطوریکه تفاوت عملکرد تک-درخت در سال آور و نیاور بین ۱۰ تا ۹۰ کیلوگرم میوه و یا ۲ تا ۱۸ کیلوگرم روغن برآورد گردیده‌است (Dag *et al.*, 2010). علاوه بر زیان اقتصادی، تناوب باردهی اثرات زیادی بر شاخص بلوغ میوه و کیفیت روغن استحصالی دارد (Barone *et al.*, 1994). تناوب باردهی در ابتدا بیشتر در اثر شرایط محیطی نامطلوب در درختان ایجاد می شود. لیکن در ادامه، برهمکنش شرایط محیطی و ژنتیکی گیاه باعث تسری پدیده در کل باغ و یا حتی منطقه می‌گردد. در سا لهای اخیر تلاش‌های زیادی برای درک مبانی فیزیولوژیکی و ملکولی تناوب باردهی در زیتون انجام شده‌است. بر این اساس چند فرضیه مورد مطالعه قرار گرفته‌است لیکن نتایج ضد و نقیض در این مورد زیاد بوده و بویژه هنوز پایه ژنتیکی و ملکولی موضوع بطور کامل درک نشده‌است. لذا هدف از مقاله مروری کوتاه حاضر جمع‌بندی اجمالی نتایج به‌روز موجود در مورد عوامل موثر در بروز این پدیده و مباحث کلی پیرامون این موضوع است.

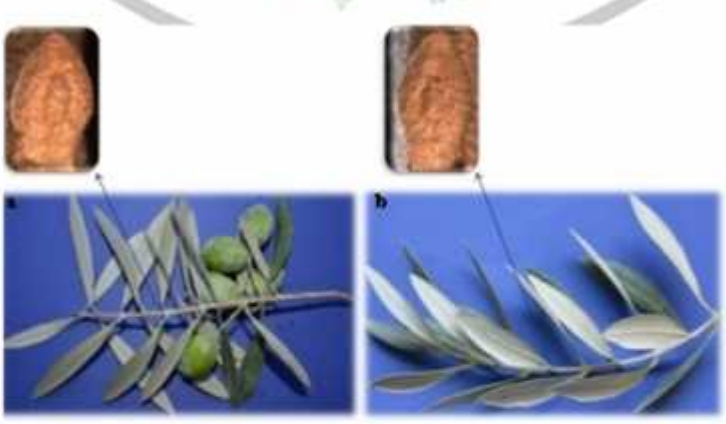
فاکتورهای موثر در تناوب باردهی زیتون

فاکتورهای مهم موثر در تناوب‌باردهی در جدول یک بصورت خلاصه بیان شده‌است. شرایط محیطی نامطلوب بویژه عدم تامین نیاز سرمایی کافی در طول زمستان، دمای بالا و بادهای گرم و خشک در طول دوره گلدهی، باران‌های سنگین و یا تگرگ از جمله شرایط محیطی موثر در بروز و شروع پدیده تناوب باردهی در زیتون به‌شمار می‌آید. بعد از شروع تناوب باردهی، عوامل محیطی در برهمکنش با عوامل درونی در تداوم این پدیده نقش موثری ایفا می‌کند (Lavee, 2007).

جدول ۱- فاکتورهای موثر بر تناوب باردهی زیتون

عامل اصلی	زیرگروه‌های عامل اصلی	منبع علمی مورد استفاده
a) شرایط محیطی	✓ دما ✓ سایر تنش‌های غیرزیستی محیطی	Lavee, 2007
b) فاکتورهای درونی	✓ ژنتیک ✓ فرضیه رقابت غذایی ✓ فرضیه هورمونی ✓ متابولیت های ثانویه ✓ محدودیت تولید شاخساره جدید	Mora *et al.*, 2007 Turktas *et al.*, 2013 Yanik *et al.*, 2013 Mert *et al.*, 2013 Castillo- Llanque and Rapoport, 2011
c) عملیات باغبانی	✓ تنک کردن گل و یا میوه ✓ هرس شاخساره ✓ تغییر زمان برداشت ✓ تغذیه	Haouari *et al.*, 2013 Lavee, 2007 Lavee, 2004 El-Sonbaty *et al.*, 2012

در بین فاکتورهای درونی، فرضیه تغذیه و فرضیه کنترل هورمونی بیشتر مورد توجه محققین بوده‌است. در کنار این دو فرضیه اصلی یک عامل مهم دیگر که در بروز پدیده تناوب باردهی زیتون موثر تلقی می‌شود، محدودیت رشد شاخساره جدید حاوی جوانه‌های گل بالغ در طول سال آور است (Dag *et al.*, 2010). رشد شاخساره سال جاری در شاخه آور و نیاور زیتون رقم پیکوال نشان دهنده رشد بیشتر شاخساره و نیز تعداد زیادتر جوانه در شاخه نیاور می‌باشد (شکل ۱). هر چند که تحقیقات بعدی نشان داده‌است که محدودیت رشد شاخساره جدید و یا عدم وجود جوانه بالغ کافی در سال "آور" عامل اصلی در بروز تناوب باردهی در زیتون نمی‌باشد (Castillo-Llanque and Rapoport, 2011).



شکل ۱- رشد شاخساره سال جاری و جوانه‌های جانبی در شاخه آور (**a**) و نیاور (**b**) زیتون رقم پیکوال (عکس از مؤلف)

فرضیه تغذیه و کنترل هورمونی تناوب باردهی در زیتون

بر اساس فرضیه تغذیه، میوه در حال رشد به‌عنوان سینک قوی برای فتواسیمیلات‌ها بویژه کربوهیدارت بوده و تخلیه مواد غذایی از جوانه‌های جانبی شاخساره در سال آور مانع گل‌انگیزی آنها برای محصول‌دهی سال بعد می‌گردد. با اینحال نقش غیرمستقیم فتواسیمیلات‌ها در گل‌انگیزی زیتون بیشتر از نقش مستقیم آن مطرح می‌گردد. در نقش غیرمستقیم به اهمیت آنها در زنده‌مانی درخت در شرایط نسبتاً نامطلوب رشدی موجود در مناطق نیمه‌خشک که در اکثر مناطق زیتون‌خیز دنیا وجود دارد (Bustan *et al.*, 2011) و نیز نقش آنها در سنتز انواع ترکیبات فنولی (Mert *at al*, 2013) می‌توان اشاره داشت. بر اساس فرضیه هورمونی، بذر و جنین در حال نمو در سال آور منشاء تولید انبوه انواع هورمون‌های رشدی بویژه از گروه جیبرلین‌ها بوده که مانع از گل‌انگیزی جوانه‌های جانبی برای تولید محصول در سال آینده می‌گردد (Ulger *et al.*, 2004). ایندول استیک اسید (IAA) و جیبرلین (GA3) بصورت مستقل یا در ترکیب با یکدیگر مانع گل‌انگیزی در درختان میوه هستند، در حالیکه سیتوکینین‌ها اثرات مثبتی در گل‌انگیزی دارند (Ulger *et al.*, 2004). تغییر در الگوی بیان ژن‌های مرتبط با سنتز هورمون‌ها در بافت برگ زیتون در سال آور و نیاور گزارش شده‌است (Turktase *et al.*, 2013). همچنین بیان miRNA160, miRNA319, miRNA393 که از میکرو آر.ان.آ های موثر در کنترل بیان ژن های دخیل در مسیر سیگنالینق هورمونی هستند، تحت تاثیر میزان محصول درخت زیتون در سال آور و نیاور هستند (Yanik *et al.*, 2013). عملیات باغبانی از قبیل هرس شدید شاخساره در سال آور، تنک گل و میوه و برداشت زودهنگام در تعدیل و یا کاهش شدت تناوب باردهی نسبتاً موثر است. با وجود این چنین عملیاتی اثرات موقتی داشته و منجر به تحمیل هزینه‌های بالای مدیریتی در باغ خواهد شد.

منابع

1. Barone, E., Gullo, G., Zappia, R. and Inglese, P. 1994. Effect of crop load on fruit ripening and olive oil (*Olea europea* L.) quality. Journal of Horticultural Science, 69 (1): 67-73.
2. Bustan, A., Avni, A., Lavee, S., Zipori, I., Yeselson, Y., Schaffer, A.A., Riov, J. Dag, A. 2011. Role of carbohydrate reserves in yield production of intensively cultivated oil olive (*Olea europaea* L.) trees. Tree Physiology, 31:519-530.
3. Dag, A.; Bustan, A.; Avni, A.; Tzipori, I.; Lavee, S.; Riov, J. 2010. Timing of fruit removal affects concurrent vegetative growth and subsequent return bloom and yield in olive (*Olea europaea* L.). Scientia Horticulturae, 123: 469-472.
4. El-Sonbaty, M.R., Abd El-Naby, S.K.M., Hegazi, E.S., Samira, M.M. and El-Sharony, T.F. 2012. Effect of Increasing Fertilization Levels on Alternate Bearing of Olive Cv. "Picual". Australian Journal of Basic and Applied Sciences, 6(10): 608-614.
5. Lavee, S. 2007. Biennial bearing in olive (*Olea europaea* L.). Annales Series Historia Naturalis, 17: 101–112.
6. Turktas M, Inal B, Okay S, Erkilic EG, Dundar E, et al. 2013. Nutrition Metabolism Plays an Important Role in the Alternate Bearing of the Olive Tree (*Olea europaea* L.). PLoS ONE, 8(3): e59876. doi:10.1371/journal.pone.0059876
7. Lavee, S. and Wodner, M. 2004. The effect of yield, harvest time and fruit size on the oil content in fruits of irrigated olive trees (*Olea europaea*), cvs. Barnea and Manzanillo. Scientia Horticulturae, 99: 267–277.
8. Mert, C., Barut, E., Ipek, A. 2013. Quantitative Seasonal Changes in the Leaf Phenolic Content Related to the Alternate- Bearing Patterns of Olive (*Olea europaea* L. cv. Gemlik). J. Agricultural Science and Technology, 15:995-1006.
9. Castillo Llanque F, Rapoport HF. 2011. Relationship between reproductive behavior and new shoot development in 5-year-old branches of olive trees (*Olea europaea* L.). Trees, 25: 823-832.
10. Mora, F., Tapia, F., Scapim, C.A. and Martins, E.N. 2007. Vegetative growth and early production of six olive cultivars in southern Atcama desert, Chile. J. Of Central European Agriculture, 18(3): 269-276.
11. Ulger S, Sonmez S, Karkacier M, Ertoy N, Akdesir O. et al. 2004. Determination of endogenous hormones, sugars and mineral nutrition levels during the induction, initiation and differentiation stage and their effects on flower formation in olive. Plant Growth Regulator, 42: 89–95.
12. Yanik H, Turktas M, Dundar E, Hernandez P, Dorado G, Unver T. 2013. Genomewide identification of alternate bearing-associated microRNAs (miRNAs) in olive (*Olea europaea* L.). BMC Plant Biology, 13:10.

Alternative Bearing in Olive (*Olea europaea* L.)

A. Soleimani [1*]
1-Assistance professor at Horticultural Department Research Institute of Modern Biological Techniques
*Corresponding author: asoleimani@znu.ac.ir

Abstract

Olive tree growing is increasing in countries like Iran due to its economical benefits and humanity health effects. However, tree show alternative bearing (AB) behavior which is characterized by the high fruit load in a one year (so called ON year) followed by little or no fruitful the next year as an OFF one. The gap between OFF and ON years may vary between 2-18 Kgr oil/tree which makes high economical severity problems. In generally, AB in olive is biennial and synchronization among trees at the orchard and even the whole plantation region level is initiated by unfavorable environmental conditions. Once initiated, AB is influencing on endogenous tree factors that in interaction with environmental conditions ultimately impact the crop yield. Among endogenous factors, 'nutritional' and 'hormonal' hypothesis are more documented. Differences in gene expression with respect to AB have been highlighted in literature. Given adequate horticultural cares such as; pruning, thinning, early fruit harvest and fertilization could be moderate the AB severity under normal environmental condition.

Key words: alternative bearing, olive, hormone, pruning, gene expression