بررسی میزان جوانه‌زنی دانه گرده در ۶۱ ژنوتیپ و رقم زیتون

علی‌اصغر زینانلو*

دانشیار پژوهشکده میوه‌های معتدله و سردسیری، موسسه تحقیقات علوم باغبانی، سازمان تحقیقات آموزش و ترویج کشاورزی، کرج- ایران

*نویسنده مسئول: azeinanloo@yahoo.com

چکیده

در برنامه به نژادی برای معرفی رقم جدید، ژنوتیپ‌های انتخابی باید از جنبه‌های مختلف مورد بررسی قرار گیرد. در بیشتر ارقام زیتون خودناسازگاری در گرده‌افشانی وجود دارد و در برخی نیز به دلیل تولید دانه گرده ناقص نرعقیمی گزارش شده است. در این تحقیق قابلیت جوانه‌زنی دانه گرده ۵۷ ژنوتیپ بومی جمع‌آوری‌شده همراه به ۴ رقم به‌عنوان شاهد در قالب طرح کاملاً تصادفی در ۴ تکرار مورد آزمایش قرار گرفت. نتایج نشان داد تفاوت درصد جوانه‌زنی دانه گرده و طول لوله گرده در سطح یک درصد بین ژنوتیپ‌ها معنی‌دار می‌باشد. ژنوتیپ Tmo1 با ۴/۸درصد کمترین و ژنوتیپ‌های D1, Qg18 با ۸۸٪ بیشترین درصد جوانه‌زنی را داشتند. دامنه تغییرات طول لوله گرده بین ۷۹ µm-۷۲۳ بود. در اکثر ارقام و ژنوتیپ‌ها طول رشد لوله گرده متناسب با درصد جوانه‌زنی بود.

کلمات کلیدی: **لوله گرده، نرعقیمی، گرده‌افشانی، تشکیل میوه**

مقدمه

دانه گرده زیتون دارای شکل بیضی و سه وجهی است و شکل سطح بیرونی یا اگزین به‌صورت مشبک یا لانه‌زنبوری می‌باشد. میانگین قطر بزرگ و کوچک آن بین ۲۳/۴-۲۳/۹و ۱۷/۵-۱۷/۷ میکرومتر می‌باشد و اختلاف معنی‌داری در اندازه دانه گرده ارقام مختلف وجود ندارد (Lanza *et al*. 1996).

قابلیت جوانه‌زنی دانه گرده در شرایط درون شیشه بین ۶۰-۱۲ درصد در بین ارقام گزارش شده است(Fernandez-Escobar *et al*. 1983). قابلیت جوانه‌زنی ارقام روغنی، زرد، به ترتیب۶۰/۷۵، ۶۴/۳۸،درصد گزارش شده است (Taslimpour and Aslmoshtaghi. 2013). در زیتون دانه گرده بالغ حاوی قطرات بزرگی از روغن است که از مرحله جوانی تا بلوغ شروع به تجمع آن می‌نماید بررسی‌ها نشان داده که ۳ ساعت پس از کشت گرده و در زمان جوانه‌زنی گرده اندام‌های حاوی چربی داخل لوله گرده می‌شود و در محل رویش گرده تجمع می‌یابند اما ۷ ساعت پس از جوانه‌زنی وجود اندامک‌های حاوی چربی در لوله گرده قابل‌توجه نمی‌باشد و این بیانگر این است که وجود چربی در ارتباط با جوانه‌زنی است. قابلیت جوانه‌زنی دانه گرده در بین ارقام مختلف متفاوت می‌باشد. همچنین درصد جوانه‌زنی دانه گرده یک رقم در سال‌های مختلف می‌تواند یکسان نباشد (Rodriguez-Garcia *et al*. 2003).

درجه حرارت مناسب برای جوانه‌زنی دانه گرده زیتون ۲۰-۲۵ °C و در برخی ارقام ۲۵-۳۰°C گزارش شده است (Fernandez-Escobar *et al*. 1983; Koubouris et al. 2009). دما حدود ۲۵ C° در شرایط طبیعی بهترین دما برای جوانه‌زنی و رشد لوله گرده و تشکیل میوه اولیه می‌باشد(Cuevas *et al*. 1994). در گیاهان گل‌دار دو نوع نرعقیمی وجود دارد. بر اساس نوع وراثت‌پذیری نرعقیمی ژنتیکی (gMS) و نرعقیمی سیتوپلاسم (CMS) . صفت نرعقیمی در زیتون از سوی والد مادری به وراثت می‌رسد و تمام نتاج تلاقی تحت تأثیر قرار می‌گیرد. عوامل وراثتی میتوکندری و کلروپلاست هر دو از والد مادری به ارث می‌رسد (Besnard *et al*. 2000).

مواد و روش‌ها

دانه گرده ۶۱ رقم و ژنوتیپ که از هر ژنوتیپ زیتون در مرحله تمام گل از ایستگاه تحقیقات زیتون طارم در داخل شیشه پنی‌سیلین جمع‌آوری و بلافاصله برای کشت به آزمایشگاه پژوهشکده میوه‌های معتدله در کرج منتقل شدند. دانه‌های گرده در محیط کشت ۲درصد آگار، ۱۰درصد ساکاروز و ۱۰۰ میلی‌گرم در لیتر اسید بوریک در چهار تکرار در قالب طرح کاملاً تصادفی در پتری کشت شدند سپس پتری‌ها در انکوباتور با دمای ۲± ۲۲ قرار داده شدند. قابلیت جوانه‌زنی دانه گرده همچنین سرعت رشد و یا طول رشد لوله گرده پس از ۲۴ ساعت در زیر میکروسکوپ Zeiss با بزرگ‌نمائی ۱۰ اندازه‌گیری شد.

نتایج

نتایج آنالیز واریانس قدرت جوانه‌زنی دانه گرده و طول رشد لوله گرده در محیط درون شیشه در ۶۱ رقم و ژنوتیپ نشان داد اثر رقم و ژنوتیپ در سطح یک درصد معنی‌دار می‌باشد(جدول۱).

جدول۱: آنالیز واریانس اثر رقم و ژنوتیپ در قدرت جوانه‌زنی دانه گرده و رشد لوله گرده

Source		df	Mean Square	F
gen	Pollen germination جوانه‌زنی دانه گرده	60	1436.54	5.606**
	Pollen tube لوله گرده	60	72606.31	2.845**
rep	Pollen germination جوانه‌زنی دانه گرده	3	207.35	.809
	Pollen tube لوله گرده	3	36187.47	1.418*
Error	Pollen germination جوانه‌زنی دانه گرده	180	256.24	
	Pollen tube لوله گرده	180	25523.43	
Total	Pollen germination جوانه‌زنی دانه گرده	244		
		244		

نتایج مقایسه میانگین نشان داد این مجموعه به ۱۷ گروه آماری تقسیم می‌شوند (جدول۲). در گروه اول کمترین درصد جوانه‌زنی مربوط به ژنوتیپ Tmo1 با ۴/۸ درصد است. پایین بودن درصد جوانه‌زنی دانه گرده به دلیل داشتن پرچم‌های ناقص و یا نوعی نرعقیمی در این ژنوتیپ باشد. نرعقیمی یک پدید رایج در زیتون است. ارقامی چون شملال، الیویر، لوکو و تانش، زارازی و سویلنکا توسط ویلمور و همکاران (۱۹۸۴) گزارش شده است. در بین ۶۱ رقم و ژنوتیپ تنها ۴ ژنوتیپ درصد جوانه‌زنی دانه گرده کمتر از ۳۰ درصد بود. دومین ژنوتیپ با حداقل جوانه‌زنی، ژنوتیپ BN7 (۱۲/۲٪) بود. در مقابل ۱۵ ژنوتیپ و رقم دارای درصد جوانه‌زنی بیش از ۷۰درصد می‌باشد. بیشترین درصد جوانه‌زنی مربوط به ژنوتیپ D1 با ۸۸/۲٪، QG18 با ۸۸/۱٪، QG4 با ۸۴/۷٪، Tmo2 با ۸۱/۵٪ می‌باشد. در میان ارقام تجاری بیشترین میزان جوانه‌زنی دانه گرده به ترتیب روغنی (۵۶/۹٪)، کنسروالیا (۵۹/۴٪)، زرد (۶۴/۱٪) و آربکین (۷۶/۷٪) قرار گرفتند.

جدول۲: مقایسه میانگین درصد جوانه‌زنی دانه گرده در ارقام و ژنوتیپ‌های مختلف به روش دانکن

gen	Subset																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
TMO1	4.8																
BN7	12.2	12.2															
TMO3	23.9	23.9	23.9														
BN2	27.0	27.0	27.0	27.0													
ALAZIN	28.8	28.8	28.8	28.8	28.8												
QG21		30.5	30.5	30.5	30.5	30.5											
KH14		31.7	31.7	31.7	31.7	31.7	31.7										
TMO12		35.1	35.1	35.1	35.1	35.1	35.1	35.1									
TMO4		36.2	36.2	36.2	36.2	36.2	36.2	36.2	36.2								
PS7		37.4	37.4	37.4	37.4	37.4	37.4	37.4	37.4	37.4							
KH12			39.4	39.4	39.4	39.4	39.4	39.4	39.4	39.4	39.4						
PS1			39.6	39.6	39.6	39.6	39.6	39.6	39.6	39.6	39.6						
kh11			43.1	43.1	43.1	43.1	43.1	43.1	43.1	43.1	43.1	43.1					
qg13			49.4	49.4	49.4	49.4	49.4	49.4	49.4	49.4	49.4	49.4	49.4				
OZINE3			50.2	50.2	50.2	50.2	50.2	50.2	50.2	50.2	50.2	50.2	50.2				
GORGAN3			50.5	50.5	50.5	50.5	50.5	50.5	50.5	50.5	50.5	50.5	50.5				
KH10				51.6	51.6	51.6	51.6	51.6	51.6	51.6	51.6	51.6	51.6	51.6			
BN5				51.8	51.8	51.8	51.8	51.8	51.8	51.8	51.8	51.8	51.8	51.8			
PS2				52.0	52.0	52.0	52.0	52.0	52.0	52.0	52.0	52.0	52.0	52.0			
KH-BA				52.0	52.0	52.0	52.0	52.0	52.0	52.0	52.0	52.0	52.0	52.0			
OZINE2				52.5	52.5	52.5	52.5	52.5	52.5	52.5	52.5	52.5	52.5	52.5			
QG25				53.5	53.5	53.5	53.5	53.5	53.5	53.5	53.5	53.5	53.5	53.5	53.5		
KH13					55.4	55.4	55.4	55.4	55.4	55.4	55.4	55.4	55.4	55.4	55.4		
D2					56.2	56.2	56.2	56.2	56.2	56.2	56.2	56.2	56.2	56.2	56.2	56.2	
BN3					56.4	56.4	56.4	56.4	56.4	56.4	56.4	56.4	56.4	56.4	56.4	56.4	
PS9					56.6	56.6	56.6	56.6	56.6	56.6	56.6	56.6	56.6	56.6	56.6	56.6	
Roghani						56.9	56.9	56.9	56.9	56.9	56.9	56.9	56.9	56.9	56.9	56.9	
TH4						57.9	57.9	57.9	57.9	57.9	57.9	57.9	57.9	57.9	57.9	57.9	
DS5						58.1	58.1	58.1	58.1	58.1	58.1	58.1	58.1	58.1	58.1	58.1	
tso2							59.3	59.3	59.3	59.3	59.3	59.3	59.3	59.3	59.3	59.3	
DS7							59.4	59.4	59.4	59.4	59.4	59.4	59.4	59.4	59.4	59.4	
Conservolia								60.2	60.2	60.2	60.2	60.2	60.2	60.2	60.2	60.2	60.2
X3								60.4	60.4	60.4	60.4	60.4	60.4	60.4	60.4	60.4	60.4
TH2								60.9	60.9	60.9	60.9	60.9	60.9	60.9	60.9	60.9	60.9
QG5									63.9	63.9	63.9	63.9	63.9	63.9	63.9	63.9	63.9
ZARD									64.1	64.1	64.1	64.1	64.1	64.1	64.1	64.1	64.1
T-SO2										65.1	65.1	65.1	65.1	65.1	65.1	65.1	65.1
DD1										65.4	65.4	65.4	65.4	65.4	65.4	65.4	65.4
QG22										65.6	65.6	65.6	65.6	65.6	65.6	65.6	65.6
QG8											65.8	65.8	65.8	65.8	65.8	65.8	65.8
TMO11											66.2	66.2	66.2	66.2	66.2	66.2	66.2
KH15											66.5	66.5	66.5	66.5	66.5	66.5	66.5
QG17												68.2	68.2	68.2	68.2	68.2	68.2
BN1												68.2	68.2	68.2	68.2	68.2	68.2
QG27												70.4	70.4	70.4	70.4	70.4	70.4
QG9												71.0	71.0	71.0	71.0	71.0	71.0
T-TS1													72.7	72.7	72.7	72.7	72.7
DS17													72.9	72.9	72.9	72.9	72.9
DS6													73.3	73.3	73.3	73.3	73.3
DD2													73.3	73.3	73.3	73.3	73.3
Toskaestan													76.1	76.1	76.1	76.1	76.1
Arbequina													76.7	76.7	76.7	76.7	76.7
QG15													76.7	76.7	76.7	76.7	76.7
gw1													77.2	77.2	77.2	77.2	77.2
PS5														79.4	79.4	79.4	79.4
TMO2															81.5	81.5	81.5
qg4																84.7	84.7
QG18																	88.1
D1																	88.2

نتایج مقایسه میانگین طول رشد لوله گرده نشان داد مجموعه مورد بررسی به ۱۳ گروه آماری تقسیم می‌شود (جدول ۳). دامنه تغییرات طول لوله گرده بین ۷۲۳-۷۹ µm بود. کمترین رشد لوله گرده در ژنوتیپ Bn2 با ۷۹ µm ، Tmo3 با ۸۹ µm است. در ژنوتیپTmo1 که دارای کمترین جوانه‌زنی دانه گرده بود طول رشد لوله گرده نیز بسیار کم (۱۴۴ µm) بود. بیشترین رشد لوله گرده مربوط به رقم روغنی با ۷۲۳ µm، QG13 باµm ۶۲۴ و D1 با ۶۱۹ µm بدست آمد. ژنوتیپ D1 با داشتن بیشترین درصد جوانه‌زنی، در رشد لوله گرده نیز بدون داشتن اختلاف معنی‌دار با روغنی در گروه دارای رشد زیاد لوله گرده قرار می‌گیرد. ژنوتیپ‌هایی که دارای قدرت جوانه‌زنی کم بودند در طول رشد لوله گرده نیز در حداقل مقدار قرار داشتند. البته در ژنوتیپ Ps5 این صدق نمی‌کند این ژنوتیپ پنجمین ژنوتیپ از نظر درصد بالای جوانه‌زنی دانه گرده است ولی طول رشد لوله گرده آن باµm ۱۶۶ در گروه کمترین‌ها قرار دارد. به دلیل محدود بودن دوره گرده‌افشانی مؤثر در زیتون رشد سریع دانه گرده می‌تواند موجب افزایش تشکیل میوه گردد.

جدول۳: مقایسه میانگین طول رشد لوله گرده (میکرومتر) در شرایط درون شیشه در ارقام و ژنوتیپ‌های مختلف

gen	Subset 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
BN2	79												
TMO3	89	89											
QG25	129	129	129										
TMO1	144	144	144	144									
PS5	166	166	166	166	166								
PS1	186	186	186	186	186	186							
DS6	193	193	193	193	193	193	193						
Toskaestan	200	200	200	200	200	200	200	200					
PS2	205	205	205	205	205	205	205	205					
kh11	215	215	215	215	215	215	215	215					
DS5	228	228	228	228	228	228	228	228					
ALAZIN	233	233	233	233	233	233	233	233	233				
T-TS1	245	245	245	245	245	245	245	245	245				
X3	250	250	250	250	250	250	250	250	250				
KH15	252	252	252	252	252	252	252	252	252				
QG21	260	260	260	260	260	260	260	260	260				
ZARD	287	287	287	287	287	287	287	287	287	287			
KH14	292	292	292	292	292	292	292	292	292	292			
QG22	297	297	297	297	297	297	297	297	297	297			
BN7	299	299	299	299	299	299	299	299	299	299			
OZINE3	304	304	304	304	304	304	304	304	304	304			
QG17	307	307	307	307	307	307	307	307	307	307			
QG5	322	322	322	322	322	322	322	322	322	322			
TH4	322	322	322	322	322	322	322	322	322	322			
KH10	337	337	337	337	337	337	337	337	337	337	337		
PS7	342	342	342	342	342	342	342	342	342	342	342	342	
TMO2	344	344	344	344	344	344	344	344	344	344	344	344	
QG8	347	347	347	347	347	347	347	347	347	347	347	347	
GORGAN3	351	351	351	351	351	351	351	351	351	351	351	351	
DS7	361	361	361	361	361	361	361	361	361	361	361	361	
BN3		364	364	364	364	364	364	364	364	364	364	364	
PS9			376	376	376	376	376	376	376	376	376	376	
KH13			384	384	384	384	384	384	384	384	384	384	
qg4			389	389	389	389	389	389	389	389	389	389	
DD2			396	396	396	396	396	396	396	396	396	396	
BN5			403	403	403	403	403	403	403	403	403	403	
QG27			403	403	403	403	403	403	403	403	403	403	
TMO4			406	406	406	406	406	406	406	406	406	406	
Arbequina			411	411	411	411	411	411	411	411	411	411	
gw1				416	416	416	416	416	416	416	416	416	
QG18				416	416	416	416	416	416	416	416	416	
DS17				423	423	423	423	423	423	423	423	423	
D2					438	438	438	438	438	438	438	438	
QG15					450	450	450	450	450	450	450	450	450
T-SO2						455	455	455	455	455	455	455	455
tso2						455	455	455	455	455	455	455	455
BN1						460	460	460	460	460	460	460	460
QG9						465	465	465	465	465	465	465	465
KH-BA						472	472	472	472	472	472	472	472
DD1							478	478	478	478	478	478	478
OZINE2							480	480	480	480	480	480	480
KH12								483	483	483	483	483	483
TMO12								488	488	488	488	488	488
TMO11									517	517	517	517	517
Conservolia										557	557	557	557
TH2										564	564	564	564
D1											619	619	619
qg13												624	624
Roghani													723

منابع

Besnard, G. Khadari, B. Villemur, P.,2000. Cytoplasmic male sterility in the olive (*Olea europaea* L.), Theoretical and Applied Genetics 100 (7),1018–1024.

Cuevas,J., Rallo,L., Rapoport,H.F.,1994. Initial fruit set at high temperature in olive, *Olea europaea* L., Journal of Horticultural Science 69 (4), 665– 672.

Fernandez-Escobar,R.,Gomez-Valledor,G., Rallo,L., 1983. Influence of pistil extract and temperature on in vitro pollen germination and pollen tube growth of olive cultivars, Journal of Horticultural Science and Biotechnology 58 (2), 219–228.

Koubouris, G.C. Metzidakis, I.T. Vasilakakis, M.D. , 2009. Impact of temperature on olive (*Olea europaea* L.) pollen performance in relation to relative humidity and genotype, Environmental and Experimental Botany 67 (1),209– 214.

Lanza,B.,Marsilio,V., Martinelli,N.,1996. Olive pollen ultrastructure: characterization of exine pattern through image analysis-scanning electron microscopy (IA-SEM), Scientia Horticulturae 65 (4) (1996) 283–294.

Pacini, E. Juniper, B.E.1979. The ultrastructure of pollen-grain development in the olive (*Olea europaea*). 2. Secretion by the tapetal cells, New Phytologist 83 (1), 165–174.

Rodriguez-Garcia,M.I., M'rani-Alaoui,M., Fernandez, M.C.2003. Behavior of storage lipids during development and germination of olive (*Olea europaea* L.) pollen, Protoplasma 221 (3–4),237–244.

Taylor, L.P. Hepler, P.K. 1997. Pollen germination and tube growth, Annual Review of Plant Physiology and Plant Molecular Biology 48 (1), 461–491.

Taslimpour , M.R. and Aslmoshtaghi, E. 2013. Study of self-incompatibility in some Iranian olive cultivars. Crop Breeding Journal, 2013, 3(2).123-127.

Villemur , P., Musho , U. S., d elmas, J. M.,m amar, M. and O. Uksili, A. ,1984. Contribution à l'étude de la biologie florale de l'olivier (*Olea europaea* L.): stérilité mâle, flux pollinique et période effective de pollinisation. Fruits, 39, 467–473.

Investigation of pollen germination in 61 olive genotypes and cultivars

Ali Asghar Zeinanloo*
Associated professor of Temperate fruit research center, Horticultural sciences research institute, Agriculture research, education and extension organization. Karaj. Iran
Corresponding author: azeinanloo@yahoo.com

Abstract

Different aspects of genotypes should be studied for introducing new cultivar. In most of olive cultivars there are self-incompatibility in pollination. Also mail sterility was reported in some olive cultivar by producing abnormal pollens. In this research ability of pollen germination was studded in 57 genotypes and 5 olive cultivars in complete randomized design in 4 replications. Results indicated that olive pollen germination percent and length of pollen tube growth was significant between genotypes. Genotype of Tmo1 with 4.8% and Qg18, D1 with 88% had the minimum and maximum pollen germination respectively. The length of pollen tube grow was in range of 79-723 µm. The length of pollen tube had relation with pollen germination percent in the most olive genotypes.

***Key words*: Pollination, Pollen Tube, Mail Sterility, Fruit Set**