تأثير الإجهاد المائي في نبات العنب

رياض بلديه*

الملخص

أُجري هذا البحث في مزرعة أبي جرش بكلية الزراعة لمدة عامين 2014–2015 لبيان تأثير الإجهاد المائي على نبات العنب باستخدام ثلاث معاملات مائية هي:T1 ري كامل (100% من كمية الري اللازمة)، وT2 (70% من الري الكامل)، وT3 (60% من الري الكامل). حققت المعاملة (T2) و (T3) أعلى كفاءة استخدام المياه حيث ازدادت بنسبة 35% مقارنة بمعاملة (T1) للري الكامل. وحققت معاملة الري الكامل أعلى إنتاجية 17,65 طن/هـ حيث انخفض الإنتاج في المعاملتين 70% و60% بنسبة 4,6% و 16,4%، على التوالي مقارنة بمعاملة الري الكامل، وكانت الفروق على مستوى 5% بين معاملة الري الكامل(T1) ومعاملة(T2) و (T3) للري الناقص غير معنوية.

وبالنسبة لمعامل استجابة المحصول Ky كان مساوياً في المعاملتين (T2) و (T3) على التوالي0,18 و0,97 مقارنة بمعاملة الري الكامل وعليه نجد ان شجرة العنب تستجيب للري الناقص.

الكلمات المفتاحية: ري، الإجهاد المائي، ري ناقص، عنب ، كفاءة استخدام المياه، الري بالتنقيط.

* أستاذ مساعد- قسم الهندسة الريفية- كلية الزراعة، ص.ب 35076- جامعة دمشق.

The effect of water stress on vine plant

Riyadh Bladia*

Abstract

This research was carried out on a farm in Abe Jerash College of Agriculture at the University of Damascus during the growing season 2014-2015 to evaluate the effect of water stress on vine plant by using three Water treatments: T1: full irrigation (100% of required amount of irrigation water), and T2: (70% of full irrigation), and T3: (60% of full irrigation). Water use efficiency in both treatments (T2) and (T3) was the highest, as it increased by 35% of (T1). Yield in (T1) was the highest with 17.65 ton ha^{-1}, whereas yield decreased in both (T2) and (T3) by 4.6% and 16.4% respectively of (T1), and there were no significant differences between the three treatments. Response factor to deficit irrigation (ky) was 0.18, 0.97 in (T2) and (T3) respectively of (T1). It means that vine response to deficit irrigation.

Keywords: Irrigation, Water stress, Deficit irrigation, Water use efficiency, Drip irrigation.

* Assistant Professor- Dept. of Rural Engineering- Faculty of Agriculture- Damascus University. P.O. Box 35076-Damascus

المقدمة

يُعد الماء من أهم الموارد الطبيعية على الإطلاق، حيث يعتبر عاملاً أساسياً ترتكز عليه حياة الإنسان وكافة نشاطاته الاقتصادية والاجتماعية وحتى السياسية، وعلى الأخص في مجالي الزراعة والصناعة. ويُعد القطر العربي السوري من الدول ذات الموارد المائية المحدودة، فقد أدّت زيادة عدد السكان وتطور حاجاتهم الاقتصادية والاجتماعية والثقافية إلى زيادة الضغط على الموارد المائية، وأحدثت تغيرات كميّة ونوعية فيها، الأمر الذي يجعل زيادة كفاءة استعمال المياه المشكلة الأصعب والأعقد نظراً لمحدوديتها قياساً بحجم الطلب المتزايد والمتسارع عليها من قبل كافة قطاعات النشاط الإنساني.

يستأثر القطاع الزراعي في سورية بأكثر من 80% من الموارد المائية (النحاس، 2011)، لذا كان لابدّ من إيجاد طرائق كفيلة بتحسين كفاءة منظومات الري ورفع كفاءة استخدام المياه بصورة مترافقة مع التوعية والإرشاد المائي (جمال والشايب وقيسي،2005) ومن تلك الطرائق: إدخال تقنيات الري الحديث، وجدولة الري التي يمكن بواسطتها توفير وترشيد استخدام مياه الري والحصول على إنتاجية جيدة، واستخدام تقنية الري الناقص (الشاطر وبلديه، 2014). كما أشار Kirda (2002) إلى تقنية الري الناقص على أنّها تعتمد تزويد المحصول بنسبة مئوية من الاحتياج المائي الكامل، أي اعطاءه كميات من المياه تقل عن حاجته المثلى بحيث تكون التأثيرات السلبية لهذا التقنين على المردود في حدها الدنيا مع المحافظة على نوعية الناتج الزراعي. كما أشار Kipkorir وزملاؤه (2001) إلى إمكانية ترشيد الفائض من المياه أو توجيهه إلى التوسع بالأراضي المروية كلما دعت الحاجة لذلك. وقد أجريت بحوث ودراسات عديدة تناولت الري الناقص على نبات العنب، بيّنت نتائجها بصورةٍ عامة على أنّ توفير مياه الري اللازمة لهذه الشجيرة يُحسّن من نموها ويحافظ على مردودها من الثمار، وله تأثير واضح في دخول الشجيرة في أطوارها المختلفة، في حين أنّ تطبيق الري الناقص قد أعطى كفاءة استخدام أعلى لوحدة المياه وحسَّن لون الثمار وكذلك زيادة عصيرها. وجد Claudia وزملاؤه (2005) أنّ الجهد المائي للورقة في معاملات الري الناقص كان أعلى بالمقارنة مع الري الكامل، بينما كان

الأعلى في الزراعة المطرية. وكانت الحالة المائية لمعاملة الري الناقص في نهاية الموسم قريبة من معاملة الري الكامل. ولم يختلف معدّل التركيب الضوئي معنوياً بين المعاملات لمعظم أيام الموسم، ولم يكن للري الناقص أي تأثير سلبي في عملية التمثيل الضوئي.

وجد Kenna وزملاؤه(2000) أنّ جدولة إضافة مياه الري لشجيرات العنب يعتبر ضرورياً لضمان التطور الطبيعي للثمار، وهو أمر مهم من أجل إنتاج ثمار ذات نوعية جيدة، ومواصفات تسويقية ممتازة. كما وجد أنّ احتياج شجرة العنب من المياه يكون منخفضاً خلال مرحلة ما بعد تفتح البراعم الخضرية مباشرةً، وأنّ أي إضافة للمياه في هذه الفترة تكون هدراً لأنّها زائدة عن حاجة النبات، وتزداد احتياجات العنب المائية بعد الإزهار بسبب النمو الحجمي للثمار، وتزداد بعد القطاف لتعويض النمو الخضري ولحماية التربة من ارتفاع الملوحة. بينGirona وزملاؤه (2006) من خلال الدراسة التي طبقها على أربع معاملات ري ناقص أنّه كلما انخفضت كمية المياه قلّت الإنتاجية، وأنّ نوعية العصير الناتج من حبات العنب وحجم الحبات كان أفضل من الشاهد، وأنّ حجم الحبات في الري الناقص قد انخفض من سنةٍ لأخرى بالمقارنة مع الشاهد. وأظهر Dry (2007) أنّ النمو الخضري يتوازن مع الإنتاج الثمري. فالنمو الخضري القليل أعطى عناقيد ذات حجم متوسط، بالإضافة لتركيز الصبغة في الأصناف ذات الألوان الحمراء. كما وجد EL-Ansary و Okamoto (2007) أنّ معدّل النتح من سطح الأوراق انخفض عند تطبيق الري الناقص على شجيرات العنب، وازدادت درجة حرارة المجموع الخضري والعناقيد بالمقارنة مع الشاهد.

مبررات البحث

تُعد الاحتياجات المائية للنباتات من المواضيع المهمة والأساسية في مجال الري، لأنّها العنصر الحاسم لكل الحسابات المائية والسياسات الزراعية لأي بلد. ونظراً لأهمية نبات العنب الاقتصادية والغذائية ولقلّة البحوث والدراسات حول الاحتياجات المائية للعنب وبخاصةٍ في مجال الري الناقص فقد تمّ إجراء هذا البحث في كلية الزراعة بجامعة دمشق.

أهداف البحث

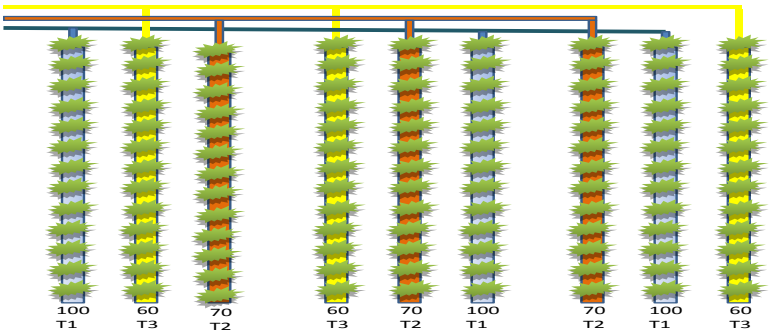
1-دراسة تأثير الإجهاد المائي في انتاجية شجرة العنب.

2-تحديد كفاءة استخدام المياه في ظروف الإجهاد المائي.

3-تحديد معامل استجابة المحصول للري الناقص (Ky).

مواد البحث وطرائقه

صممت التجربة على أساس القطاعات العشوائية الكاملة، حيث اشتملت التجربة على ثلاث معاملات مائية وهي: T1 (ري كامل100% من الاحتياج المائي)، وT2 (70% من الري الكامل)، وT3 (60%من الري الكامل). كُررت كل معاملة ثلاث مرات عشوائياً ليصبح عدد القطع التجريبية الكلية 9 قطعة تجريبية، (الشكل، 1). حيث تتألف كل قطعة تجريبية من خط زراعة واحد بطول 52 م وعرض 4 م، والمسافة بين النباتات مساوية لـ 4 م، وعدد النباتات في الخط الواحد 13 نباتاً.



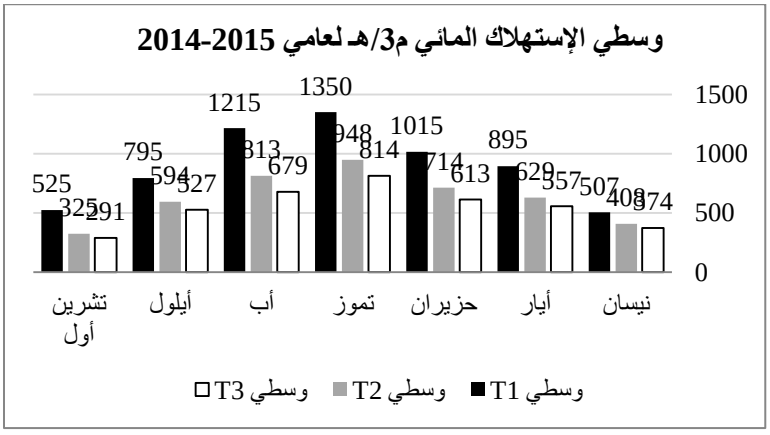
تحتفظ بها التربة بعد صرف ماء الجاذبية الأرضي، وكانت مساوية31%، وتبعا لذلك فقد تمّت عملية الري عندما وصلت رطوبة التربة إلى 21.7% أي عند70% من السعة الحقلية. وتمّ حساب مقنن السقاية، وهو كمية المياه الواجب إضافتها في الرية الواحدة إلى العمق الفعّال للجذور، الذي يساوي 60 سم، وبلغت نسبة التغطية 50%.

معدل السقاية الواحدة(م^3 /هـ)=100*عمق الجذور*كثافة التربة (السعة الحقلية% – 70%من السعة الحقلية)*نسبة التغطية

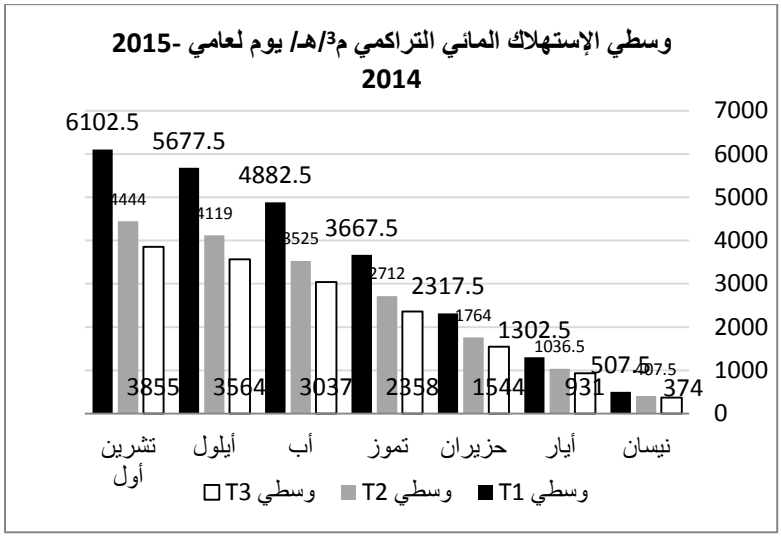
تمّت عملية الري عند وصول التربة في معاملة الري الكامل إلى 70% من السعة الحقلية.

مقنن السقاية الكلية = مقنن السقاية الفعلية / كفاءة شبكة الري

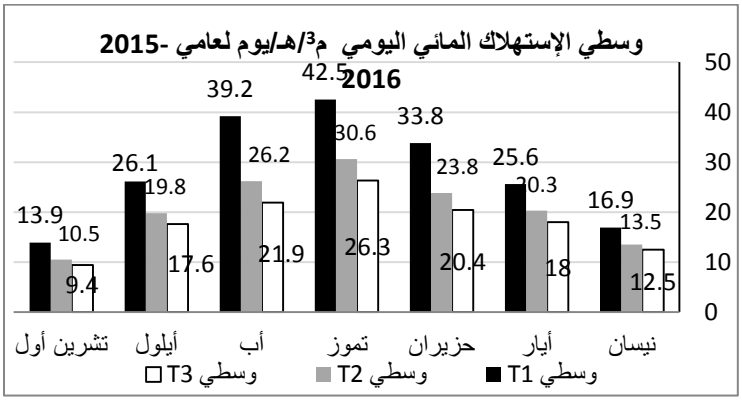
حددت كفاءة شبكة الري عن طريق قياس التجانس التام للشبكة وكانت تساوي 95%.



الشكل (2): وسطي الاستهلاك المائي (م^3/هـ) لعامي 2014-2015.



الشكل (3): وسطي الاستهلاك المائي التراكمي (م^3/هـ/يوم).



الشكل (4): وسطي الاستهلاك المائي التراكمي (م^3/هـ/يوم).

النتائج والمناقشة

يُستنتج من الأشكال (2) و(3) و(4) ما يلي:

أولاً: الاستهلاك المائي (م^3/هـ): بلغ عدد الريات المقدمة في معاملة الري الكامل T1 (ري كامل) 17 رية، وكانت كمية المياه المقدّمة في الرية الواحدة 335 م^3/هـ، بينما في المعاملة T2 (70% من الري الكامل) كانت المياه المقدمة في الرية الواحدة 235 م^3/هـ، وفي المعاملة T3 (60% من الري الكامل) كانت 201م^3/هـ. وبناء عليه كان وسطي الاستهلاك المائي لعامي الدارسة 6102 م^3/هـ في معاملة الري الكامل T1، بينما بلغ الاستهلاك المائي للمعاملة T2 4431 م^3/هـ، وكان الاستهلاك المائي للمعاملة T3 مساوياً لـ 3588 م^3/هـ. وقد انخفض الاستهلاك المائي للمعاملة T2 بمقدار 1671 م^3/هـ بالمقارنة مع معاملة الري الكامل T1، وكان هذا الانخفاض بفروقاتٍ معنوية عند مستوى 5%. وكذلك انخفض الاستهلاك المائي الكلي للمعاملة T3 بمقدار 2260 م^3/هـ مقارنة بمعاملة الري الكامل T1 وكان هذا الانخفاض بفروقاتٍ معنوية عند مستوى 5%، ولذلك يمكن القول أن الإجهاد المائي يؤدي بشكلٍ فعّال إلى توفير مياه الري.

ثانياً: المردود وعلاقته بمياه الري: المعاملة T1 (ري كامل): بلغ متوسط الاستهلاك المائي الصافي لعامي الدراسة6012 م^3/هـ، بمردود وسطي 17656كغ/هـ وبكفاءة استخدام كلية 209 كغ /م^3/هـ. ففي المعاملة T2 (70% من الري الكامل): بلغ وسطي

الاستهلاك المائي الصافي لعامي الدراسة4431 م^3/هـ، والمردود الوسطي 16844 كغ/هـ، فكانت كفاءة الاستخدام الكلية308كغ/م^3/هـ. أمّ في المعاملةT3(60% من الري الكامل): بلغ وسطي الاستهلاك المائي الصافي لعامي الدراسة3855 م^3/هـ، والمردود الوسطي 14764 كغ/هـ، وكانت كفاءة الاستخدام الكلية 308كغ/م^3/هـ. ويمكن القول مما سبق: أنّ الإجهاد المائي قد أدّى لرفع كفاءة استخدام مياه الري بشكلٍ فعّال.

ثالثاً: مردود الثمار: تبيّن عدم وجود فروقاتٍ معنوية بين المعاملةT1 (المعاملة 100%) والمعاملة T2 (70% من الري الكامل) وذلك على مستوى الدقة 5% حيث بلغ إنتاج الثمار لهذه المعاملة 17,656 طن/هـ. في حين كان إنتاج الثمار 16,844 طن . هكتار$^{-1}$ للمعاملة T2. تفوقت المعاملة T1 المعاملة (100%) على المعاملةT3 60% من الري الكامل) وذلك على مستوى المعنوية 5% بدلالة إحصائية، حيث بلغ إنتاج الثمار 17,656 طن. هكتار$^{-1}$ للمعاملةT1 و 14,764 طن. هكتار$^{-1}$للمعاملةT3 (60% من الري الكامل).

رابعاً: تحديد قيم معامل استجابة العنب للري الناقصKy: تقاس استجابة العنب لنقص الماء بالمعامل Ky الذي يشير إلى الانخفاض النسبي لمردود انتاج العنب (1- Ya/Ym) نتيجة النقص النسبي في الاستهلاك المائي للمعاملة المطبق عليها الري الناقص بالنسبة إلى معاملة الري الكامل (1-Eta/Etm).

إذا كانت قيمة هذا المعامل أعلى من الواحد الصحيح فإن ذلك يدل على أن الانخفاض النسبي في الإنتاج أعلى من الانخفاض النسبي للاستهلاك المائي للمحصول، وكلما قلت قيمة المعامل Ky عن الواحد الصحيح فإنه يدل على استجابة شجرة العنب للري الناقص، وأن الانخفاض النسبي في الإنتاج أقل من الانخفاض النسبي في الاستهلاك المائي للمحصول. ويقدر معامل استجابة المحصول للري الناقص بالعلاقة الخطية حسب Stewart وزملاؤه (1977)

$$K_y = \frac{1 - \frac{y_a}{y_{max}}}{1 - \frac{ET_a}{ET_{max}}}$$

حيث:

Y_a: الإنتاج الفعلي للمحصول في حالة الري الناقص (كغ/هـ)

Y_{max}: الإنتاج الأعظمي (المتوقع) للري الكامل في حال عدم وجود إجهادات مائية (كغ/هـ)

ET_a: الاستهلاك المائي نتيجة الإجهاد المائي (الري الناقص)

ET_{max}: الاستهلاك المائي الأعظمي للري الكامل في حال عدم وجود إجهاد مائي.

الجدول (1): وسطي قيم معامل استجابة العنب للري الناقص متوسط العامين 2014–2015.

المعاملات	الاستهلاك المائي ($م^3 . هـ^{-1}$)	إنتاج المعاملة كغ . $هـ^{-1}$)	انخفاض الاستهلاك النسبي	انخفاض الإنتاج النسبي	Ky
T1 (%100)	6102	17656	–	–	
T2 (%70)	4431	16844	0.27	0.05	0.18
T3 (%60)	3855	14766	0.38	0.37	0.97

يُلاحظ من الجدول رقم (1) الذي يبين علاقة المردود بالاستهلاك المائي أنّ العلاقة بين معامل استجابة المحصول للري الناقص وكفاءة استخدام المياه هي علاقة عكسية، بحيث إذا زادت قيمة المعامل Ky فإنّ كفاءة استخدام المياه تنخفض، ما يدل على عدم كفاءة الري الناقص، وهذا ما يتبين من خلال القراءات المتحصل عليها في المعاملات 70% و60% (الجدول، 1). ويُلاحظ من خلال تحليل النتائج ما يأتي:

وفرت المعاملة T2 (70% من الري الكامل) ما يساوي 28% تقريباً من قيمة الاستهلاك المائي مقارنة مع الاستهلاك المائي للمعاملة 100%مع انخفاض في ناتج المحصول بما نسبته 406% بفروقاتٍ غير معنوية بالمقارنة مع مردود المعاملة 100%، وكانت قيمة معامل استجابة المحصول للري الناقص في هذه المعاملة مساويةً 0.18 مما يدل على استجابة هذه المعاملة بشكل ايجابي للري الناقص.

وفرت المعاملة T3 (60% من الري الكامل) تقريباً41% من قيمة الاستهلاك المائي مقارنة مع الاستهلاك المائي للمعاملة 100%، مع انخفاض في ناتج المحصول ما نسبته 16,4% بفروقاتٍ معنوية بالمقارنة مع مردود المعاملة 100%. وكانت قيمة معامل استجابة محصول للري الناقص في

هذه المعاملة مساويةً 0.97 وهي حسب العلاقة الخطية (stewart) تدل على استجابة هذه المعاملة بشكلٍ ايجابي للري الناقص لأنّها أقل من الواحد الصحيح.

الاستنتاجات

1. عدم وجود فروقات معنوية بين الري الكامل والري الناقص في المعاملة T2 (70% من الري الكامل) وعليه يُفضل الري الناقص على المستوى 70% بدل الري الكامل لزيادة توفير مياه الري.
2. عدم وجود فروقات معنوية بين المعاملةT2 (70% من الري الكامل) وT3 (60% من الري الكامل) وهذا يعني امكانية استخدام مستوى كبير من الري الناقص وذلك في حال قلّة المياه المتاحة.
3. يمكن بواسطة الري الناقص رفع كفاءة استخدام المياه حيث بلغت 2,09 كغ /م^3/هـ بالنسبة للري الكامل و3,8 لكلا المعاملتين في الري الناقص.
4. يمكن تطبيق الري الناقص على العنب وذلك لكون معامل استجابة المحصول Ky أقل من الواحد في كلا المعاملتين للري الناقص، وكان 0.18 بالنسبة للمعاملة T2 (70% من الري الكامل)، و0.97 بالنسبة للمعاملة T3 (60% من الري الكامل).

المراجع

1. بلديه، رياض. 2014 . فيزياء وميكانيك التربة، منشورات جامعة دمشق، كلية الزراعة.

2. جمال، مجد، ورياض الشايب، وعلي قيسي. 2005 . الخطة الوطنية للتحول للري الحديث في الجمهورية العربية السورية، وزارة الزراعة.

3. الشاطر، محمد سعيد. ورياض بلديه.2014. أنظمة الري والتسميد. منشورات جامعة دمشق، كلية الزراعة.

4. النحاس، عدنان. 2011. الري الحديث في القطر العربي السوري، مجلة جامعة دمشق للعلوم الهندسية، المجلد 27 العدد 2، ص 23-42.

1. Claudia, R., Joao P. Marocoa. B. Tiago P. dos Santosc. M. Lucilia Rodriguesc. C. Lopesc. S. Pereirac and M. Manuela Chaves. 2005. Control of stomatal aperture and carbon uptake by deficit irrigation in two grapevine cultivars. Agriculture Ecosystems and Environment. 106: 261–274
2. Dry, N. 2007. Grapevine Rootstocks – Selection and Management for South Australian Vineyards, Lythrum Press, Adelaide. 85
3. El-Ansary, D., G. Okamoto. 2007. Effects of Deficit Irrigation Strategies on Vine Water Status, Canopy and Cluster Temperatures, Fruit Total Phenolics, and the Color of Muscat of Alexandria Table Grapes, Scientific Reports of the Faculty of Agriculture Okayama University. 96: 29-35.
4. Girona, J., M. Mata. J. del Campo. A. Arbonés. E. Bartra and J. Marsal. 2006. The use of midday leaf water potential for scheduling deficit irrigation in vineyards, Irrigation Science. 24: 115–127
5. Kenna, G., D. Salter. A. Nesbitt. N. Isgro. and D. McDonald. 2000. The use of dormancy breaking agents for early table-grape production in the Northern Territory -Season 1999. Horticulture Technical Annual Report 1999-2000, 25-30.
6. Kipkorir, E.C., D. Raes. and J. Labadie. 2001. Optimal allocation of short-term irrigation supply, Irrigation and Drainage Systems, 15: 247-267.
7. Kirda, C. 2002. Deficit irrigation scheduling based on plant growth stages showing in deficit irrigation practice. Rome, fao. 3-8.

تاريخ ورود البحث:2016/9/21

تاريخ قبول البحث:2016/10/24