International Science and Technology Journal
المجلة الدولية للعلوم والتقنية
Volume 37 العدد
Part 1 المجلد
المجلة الدولية للعلوم والتقنية
International Science and Technology Journal
ISTJ

http://www.doi.org/10.62341/NAHR0903

Received	2025/08/10	تم استلام الورقة العلمية في
Accepted	2025/09/02	تم قبول الورقة العلمية في
Published	2025/09/08	تم نشر الورقة العلمية في

تأثير نترات الكالسيوم على نمو نبات الفول (*Vicia faba* L.) تحت ظروف منطقة القبة –الجبل الاخضر. ليبيا

أ. نوارة عبد القادر عبدالحفيظ alhassynor@gmail.com
أ. حنان خليل أمراجع Hanan.kaleel8590@gmail.com
أ. رجاء علي الشريف Rjaalshryf35@gmail.com

كلية الموارد الطبيعية وعلوم البيئة – جامعة درنة – ليبيا

الملخص

يزرع الفول في ليبيا بشكل واسع لغرض التغذية على بذوره الطازجة والجافه واستخدامه في علف المواشي ولتحسين التربة ولان البروتين والكالسيوم العضوي هما أكثر المكونات الغذائية (44:17) %. فأن هذه الدراسة تهدف لدراسة سلوك نبات الفول تحت مستويات مختلفة من نترات الكالسيوم مقارنه بعدم الاضافة، نفذت التجربة في اصص (3كجم) في الظروف الخارجية في القبة اعتمادا على الامطار والري عند الحاجة، ذات تربة طميه درجة حموضتها 7.64 وملوحتها 0.993 dsmol والتبادل الكربوني بها 23.0 ومحتواها من الكالسيوم 13.90 ملي مكافئ والمادة العضوية بها 1.92% والواقعة (ْ32 40’ 79) بارتفاع 600 متر فوق سطح البحر خلال الموسم 2024–2025م . اظهرت النتائج التفوق بمعنوية عالية لمحتوي الاوراق من الكلورفيلات الكلية عند اضافة نترات الكالسيوم بالمعدل 20كجم/هـ مقارنه بارتفاع المعدلات عن 60كجم/هـ، 25.40، 16.73 ملجم/جم نسيج عض، بالترتيب بالإضافة للتفوق المعنوية عالية. عدد العقد الجذرية للنبات 160 عقدة عند اضافة 20 كجم/هـ نترات الكالسيوم، مقابل 55.3 عقدة للنبات عند المستوي المرتفع 80 كجم/هـ من السماد العضوي كما ارتفع بمعنوية عالية لمحتوى الكلي للكالسيوم العضوي بارتفاع معدلات نترات الكالسيوم 17.43 ملجم/جم. عندا اضافة المستوى 60 كجم /هـ نترات كالسيوم مقارنه بالشاهد 10.02ملجم/جم. ومع ذلك فأن خصائص النمو من ارتفاع النبات وعدد القرون لكل نبات ووزن وطول القرون لم تتأثر بشكل كبير بمستويات نترات الكالسيوم المختلفة. توصي هذه الدراسة بإضافة مستوي 40كجم/هـ كل 3 الساعات لزيادة نمو وجودة فول الفاها في منطقة الدراسة.

كلمات مفتاحية: مستويات تسميد لنبات فول الفاها –القبة درنة.

Copyright © ISTJ
حقوق الطبع محفوظة
للمجلة الدولية للعلوم والتقنية

International Science and Technology Journal
المجلة الدولية للعلوم والتقنية
Volume 37 العدد
Part 1 المجلد
المجلة الدولية للعلوم والتقنية
International Science and Technology Journal
ISTJ

http://www.doi.org/10.62341/NAHR0903

Effect of calcium nitrate on the growth of faba bean (*vicia faba* L.) under the EL-Guba Al-jabal Akhdar conditions

Nuwarah Abdulqadir Abdulhafith[1], Hanan Khaleel Amragaa[2], Raja Ali Alshareef[3]

Faculty of Natural Resources and Environmental Sciences
UNIVERSITY OF DERNA – LIBYA

1- alhassynor@gmail.com, 2- Hanan.kaleel8590@gmail.com, 3- Rjaalshryf35@gmail.com

Abstract

Faba bean widely cultivated in Libya for human food on fresh or dry seed, for live stocke foodig and soil improvement. And when protein and organic calcium is the most important nutritional ingredient, this study aims to identify the behavior of faba bean to under different leveis of calcium nitrate comporing to the control, to deren mine the leves chlorophyll content phenolic compound; plant root nodules number; pods number per plant; plant pods weight; pod length and plant height. The experiment was conducted in apot 3kg under out door conducted in the dome characterized by loamy soil with aph 7.64 it's salinity 0.993 dsmol it's carbon exchange 23.0 it's calcium content 13.90 MK it's organic matter content1.92% (79, 40, 32) at an elevation of 600 meters above sea level During the season 2025-2024. The results showed that, the total chlorophgll content of leaves was significantly ($p<0.01$ 25.40mg/g when 20kg/ha of calna 3 was add, compared to the least dlue to the level 60kg/ha 16.73mg/g fresh tissues. In addition, the highly signeticant $p<0.01$ of total plant phenols 90.63 from control and 85.84mcg/g due to 40 kg cano3/ha comporing to the least 45.34 mcg/g from the level 60kg cano 3 /ha. supperior increase of root nodules number $p<0.01$ 160per root from20 kg/ha level and the least 55.3 no dules per root due to the level 80 kg cano3 /ha highly significant differences of plant calcium content 17.43mg/g due to the level 60kg/ha comparing to the least from control 10.02mg/g however, growth chara cteaistics: plant height; pods per plant, plant poods weight and pod length were not significantly affected by different calcium nitrate levels.

Copyright © ISTJ
حقوق الطبع محفوظة
للمجلة الدولية للعلوم والتقنية

http://www.doi.org/10.62341/NAHR0903

This study recommends adding the level40kg canon $3h^{-1}$ increase growthand quality of faha bean in the study area.

Key words: calcium nitrate levels; faba bean plants natural resource collage. EL-Guba Derna University.

. المقدمـة Introduction

الفول البلدي (*Vicia faba* L.) هو أحد المحاصيل الغنية بالبروتين واسع الانتشار في اوروبا، وافريقيا واسيا ويستخدم في علف المواشي في الدول الصناعية وتغذية الانسان في الدول النامية. يمكن استخدامه كأحد الخضراوات الطازجة والجافه او معلب ويعد وجبة افطار هامه في بعض مناطق الشرق الاوسط [1]. ويقع الفول ضمن المحاصيل التي يتطلع اليها المستقبل في العلف والغذاء ودوره في النظام البيئي للزراعة الحراجية agroforestry والزراعة لها دور مباشر في تثبيت النيتروجين الجزئي من الهواء والذي يشكل 78% لقدرة الفول في احداث علاقة تكافلية عالية مع الرايزوبيوم Rhizobium legumenosa المختصة في نبات الفول. والواسعة الملائمة للبيئة مقارنة ببقية البقوليات [2]، يقع الفول في المرتبة الثالثة في اهم البقوليات بعد فول الصويا والفاصوليا كمصدر هام للبروتين في البذور الذي يتراوح من 24–37% اعتمادا على الصنف [3]، على الرغم من اهمية الفول الغذائية والبيئية لتحسين خواص التربة الا ان انتاجه في الانظمة البعلية يعد منخفض جدا [4]، تعد الاصابة بالحشرات، والامراض والتعرض للجفاف والتسميد غير مناسب ويعد من اهم مسببات انخفاض الانتاج. ويتراوح انتاج الفول في المناطق المطرية بشمال افريقيا وجنوب اوروبا وجنوب غرب اسيا من 0.36 الى 0.98 طن/هـ وهو معدل ضعيف مقارنه بالمقياس العالمي 1.6 طن/هـ وبالتالي يعد الفول في حاجه لعمليات مؤثرة لتحسين اداء الفول ويعد التسميد المناسب احد اهم الركائز البديلة [5]، يحتاج النبات للنتروجين، ويكون اكثر احتياج في الانواع التي يزداد فيها تركيز البروتين ولذا نجد ان البقوليات لها القدرة على تثبيت نتروجين الجو لزيادة احتياج هذه الانواع للنتروجين الهام في بناء الاحماض الامينية، النووية، البروتينات والفلوريدات، الفلافونيدات والفينولات ويقل الاعتماد على التعقد الجذري، اذا التعقد الجذري هو استقطاع جزء من نواتج البناء الضوئي للوفاء بالعلاقة التكافلية مع رايزوبيوم التعقد الجذري [6]. يلعب الكالسيوم Ca^{+2} دور هام لجميع النباتات كأحد مكونات جدر الخلايا ويتقاطع مع البكتين، تعد السكريات الى جانب دورها في المرونة ومقاومة الرقاد والحشرات والفطريات

Copyright © ISTJ
حقوق الطبع محفوظة
للمجلة الدولية للعلوم والتقنية

http://www.doi.org/10.62341/NAHR0903

مهمة لتكوين الازهار واخصابها وثبات القرون على النبات لمليء البذور ونضجها الى جانب دور الكالسيوم في جودة البذور المتكونة كما ان الكالسيوم في الفول يعمل عمل الجهاز العصبي الذي يستجيب بسرعة للمؤثرات البيئية ولما كان الكالسيوم في معظم التربة موجود بكميات وفيرة الا ان الميسر منه قليل، ولذا تنبه المهتمين بالإنتاج الزراعي الى دور اضافة الكالسيوم لدوره الحيوي المشار اليه ودوره في سرعة وكفاءة استخدام الفول للنتروجين [2]، الذي يلعب دور هام في عمليات البناء الضوئي، مما سبق تبرز اهمية نترات الكالسيوم لتحسين اداء الفول في البيئة محدودة الخصوبة. نظرا لأهمية نبات الفول الاقتصادية ودوره الكبير في برنامج التغذية واعتباره مصدر كبير للبروتينات والمواد الغذائية [7]، حيث ان هذا النبات يتعرض لكثير من المشاكل التي تؤثر علية مثل نقص العناصر الغذائية [8]، وامراض وتعفن الجذور[9] رغم شيوع استخدام لأسمدة النيتروجينية والفوسفاتية الا ان دور سماد نترات الكالسيوم لايزال غير مستغل بالشكل الكافي في برنامج التسميد خاصة في محصول الفول.

اهمية البحث

يرجع اهمية البحث الى دراسة تأثير سماد نترات الكالسيوم على خصائص نمو نبات الفول ومدي دوره في رفع كفاءة النتروجين وكفاءة الفينولات.

أهداف البحث

يهدف البحث الى عدة خصائص وهي: -

1- دراسة خصاص نمو النبات باستخدام سماد نترات الكالسيوم.
2- دراسة مدي تغير صفات النبات بعد اضافة سماد نترات الكالسيوم.
3- تحديد التركيز الامثل لنترات الكالسيوم للحصول على أفضل نمو.

مواد وطرق البحث Materials and Methods

وصف وتصميم التجربة

نفذت التجربة في اصص (3 كجم) في الظروف الخارجية في القبة اعتمادا على الامطار والري عند الحاجة، ذات تربة طميه درجة حموضتها 7.64 وملوحتها 0.993 dsmol والتبادل الكربوني بها 23.0 ومحتواها من الكالسيوم 13.90 ملي مكافئ والمادة العضوية بها 1.92% والواقعة (32° 40' 79) بارتفاع 600 متر فوق سطح البحر خلال الموسم 2024-2025م لدراسة استجابة الفول لمستويات نترات كالسيوم (0، 20، 40، 60

Copyright © ISTJ
حقوق الطبع محفوظة
للمجلة الدولية للعلوم والتقنية

http://www.doi.org/10.62341/NAHR0903

و80 كجم/هـ) تضاف عند الزراعة، حيث صممت الدراسة بالقطاعات كاملة العشوائية في 3 مكررات

تقدير وجمع البيانات

1- تم تقدير تركيز الكلوروفيل الكلي في الاوراق باستخدام قارئي الكلوروفيل CCME200 plus موديل OPTL-Science.

2- قدر محتوي النبات من الكالسيوم باستخدام مطياف الكتلة البلازمية المقترنة ICP-MS.

3- تقدير مدي تأثير سماد نترات الكالسيوم على صفات النمو.

4- تقدير محتوي النبات من الفينولات الكلية باستخدام كاشف الفينول بطريقة وولف ورسم منحني قياسي باستخدام حمض الخاليك او ما يعرف بطريقة فولين- سيوسيالتيوه باستخلاص محتوي النبات بالاثيانول ويخلط مع كاشف قوانين كما اشار اليها [10].

5- سحب نبات الفول عند مرحلة الحصاد لتقدير عدد العقد الجذرية المتكونة.

التحليل الاحصائي

التحليل الاحصائي للبيانات المتحصل عليها تم تحليلها بالاستعانة بنموذج SAS 2007 لتحليل التباين ومقارنة المتوسطات بأقل فرق معنوي LSD عند مستوي الاحتمال $P<0.05$.

النتائج والمناقشة Results and Discussion

تأثير تسميد نترات الكالسيوم على بعض خصائص نمو نبات الفول

تشير البيانات الجدول (1) ان هنالك فروق عالية المعنوية في محتوي الاوراق من الكلوروفيلات الكلية اعلاها 25.40 ملجم/جم عند اضافة نترات الكالسيوم بالمعدل 2 جم/ للأصيص (20 كجم/هـ) مقابل الأدنى 16.75 ملجم/جم نتيجة رش نترات الكالسيوم بمعدل 8جم/ للأصيص (80 كجم/هـ) ويبدو ان زيادة النترات تؤدي الى رفع معدل اكسيد النيتروز الذي بدورة يتحول في الكلوربلاستيدات الى الحامض الاميني الجلوتامين معتمد على انزيم اختزال النتروجين Nitrogen reductase والذي عند زيادة تركيز No_3 ببطيء من سرعة التحول الى No_2 الذي له اثر سام يمنع تكوين اليورفارين احد مكونات الكلوروفيلات في النبات كما اشار لذلك [11]. كذلك لم يتأثر ارتفاع نبات الفول بإضافة نترات الكالسيوم بالشكل المعنوي ولذلك نجد صفة الارتفاع صفه وراثية متأثرة بالبيئة خلال صنف واحد محلي والظروف

Copyright © ISTJ
حقوق الطبع محفوظة
للمجلة الدولية للعلوم والتقنية

http://www.doi.org/10.62341/NAHR0903

المحيطة ظروف البيوت البلاستيكية المتحكم فيها فان انقسام خلايا الساق لتكوين السلاميات لم يتأثر بنترات الكالسيوم وذلك ادي لعدم معنوية الفروق كما اشار لذلك [6]. اختلاف مستويات نترات الكالسيوم سجل فروقا عالية المعنوية لعدد العقد الجذرية الأعلى 160.0 عقدة جذرية النبات الواحد عند التسميد بالمعدل 2جم للأصيص (20كجم/هـ) مقابل اقل عدد 55.3 عقدة لجذور النبات الواحد عند التسميد بالمعدل 8جم للأصيص (80كجم/هـ). لذلك تكون العقدة هو انقسام حيوي لخلايا البشرة الخارجية والقشرة الداخلية والمتحكم فيها الاتزان الهرموني لأندول حمض الخليك ونشاط انزيم اختزال النتروجين والذي يتأثر بزيادة تركيز No_2الوسيط لتشبع تفاعل التحول عند زيادة تركيز النترات جميعها ادت لهذه الفروق متوافق هذا التفسير مع ما اشار اليه [12].

الجدول (1) تأثير تسميد نترات الكالسيوم جم/اصيص في محتوي اوراق الفول من الكلوروفيل الكلي وارتفاع النبات وعدد العقد الجذرية تحت ظروف تجربة اصيص بالمعمل خلال (2024 – 2025).

تركيز نترات الكالسيوم	محتوي الاوراق من الكلورفيلات ملجم/جم	ارتفاع النبات سم	عدد العقد الجذرية
0	20.27	73.3	66.3
2	25.40	63.7	160.0
4	20.07	77.7	90.0
6	19.50	73.7	60.3
8	16.73	70.0	55.3
F	**	غ.م	**
LSD	**2.19**	**16.76**	**32.04**

غ.م: غير معنوي عند مستوي$P<0.05$

****عالي المعنوية عند مستوي $P<0.01$**

تأثير نترات الكالسيوم على قرون ومحتوى نبات الفول من الكالسيوم

لم تسجل بيانات الجدول (2) أي فروق معنوية في عدد قرون النبات، وزن القرن وطول القرن باختلاف مستويات نترات الكالسيوم المضافة. ولما كانت صفات الانتاج تعتمد على المعاد من المجموع الخضري بعد التزهير والاخصاب يتم تكون القرون ونموها وملئها يعتمد جزء منها على التركيب الوراثي وهو سلاله محلية واحده وتعتمد على المعاد من المجموع الخضري والذي يقدر بنحو أكثر من 75% من تراكم المادة الجافه لتكون وملء القرون وزيادتها في الطول ادى لعدم اعتماد هذه الصفة

Copyright © ISTJ
حقوق الطبع محفوظة
للمجلة الدولية للعلوم والتقنية

http://www.doi.org/10.62341/NAHR0903

على ما يمتص من خصوبة بعد التزهير في عدد لا تتجاوز 15–30% ويتوافق هذا التفسير مع ما اشار اليه [13].

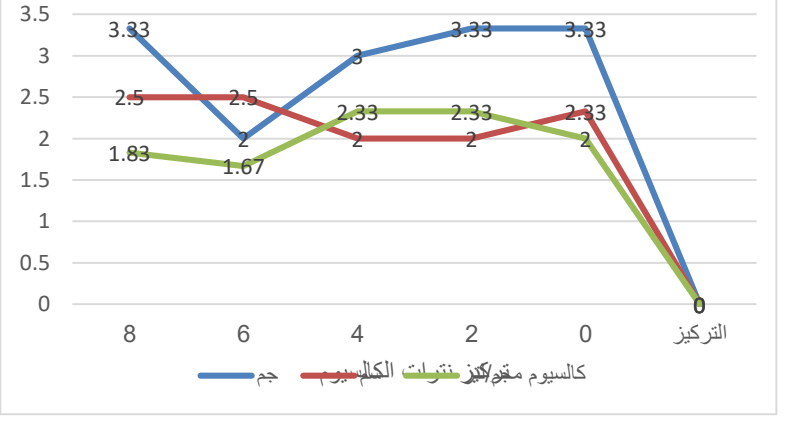
نلاحظ فروق معنوية عالية في محتوي نبات الفول من الكالسيوم باختلاف مستوي نترات الكالسيوم المضافة الأدنى 10.02 ملجم/لتر عند عدم التسميد مقارنه بالأعلى 17.43 ملجم/لتر عند اضافة السماد كان بمعدل 6جم/للأصيص (60كجم/هـ) ويبدو ان الميسر من الكالسيوم للسماد كان محدود بالرغم من ترب الجبل الاخضر عالية في مستواها من الكالسيوم العضوي عالي مستوى الامتصاص وتتقارب هذه النتائج مع ما وجده [14].

الجدول (2) تأثير نترات الكالسيوم جم/ اصيص في عدد القرون النبات / وزن وطول القرن من تجربه اصص في المعمل خلال 2024–2025م

تركيز نترات الكالسيوم	عدد القرون	وزن القرن (جم)	طول القرن (سم)	محتوي النبات من الكالسيوم مجم/ لتر	اجمالي المركبات الفينولية
0	3.33	2.33	2.00	10.02	90.63± 0.15
2	3.33	2.00	2.33	12.60	73.36±0.10
4	3.00	2.00	2.33	14.66	85.84±0.05
6	2.00	2.50	1.67	17.43	45.34±0.09
8	3.33	2.50	1.83	16.20	47.14±0.19
F	غ.م	غ.م	غ.م	**	غ.م
LSD	**1.58**	**1.08**	**1.35**	**3.37**	**4.47**

غ.م: غير معنوي عند مستوي P<0.05

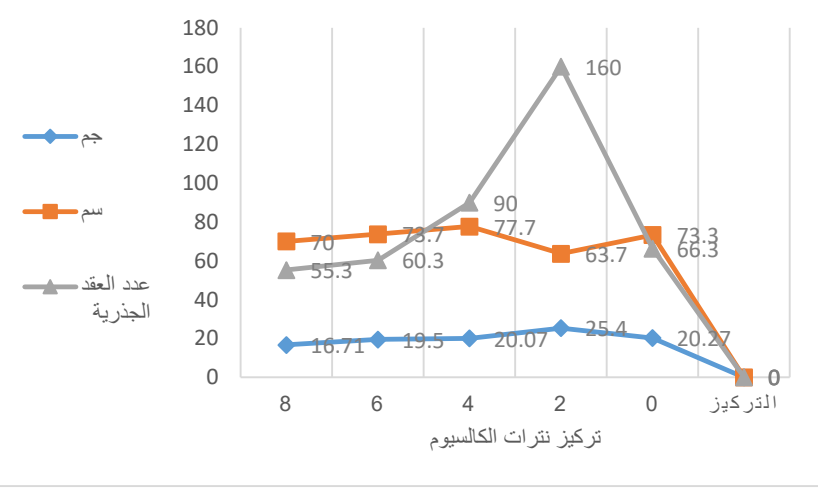
***عالي المعنوية عند مستوي P<0.01**



الشكل رقم (1) يوضح تأثير نترات الكلسيوم على طول ووزن وعدد القرون

Copyright © ISTJ
حقوق الطبع محفوظة
للمجلة الدولية للعلوم والتقنية

http://www.doi.org/10.62341/NAHR0903



الشكل (2) يوضح تأثير نترات الكلسيوم على عدد العقد الجذرية ومحتوي الأوراق من الكلوروفيل وارتفاع النبات

الاستنتاجات والتوصيات Conclusion and Recommendations

الاستنتاجات

ان استخدام سماد نترات الكالسيوم له دور مهم في تحويل الكلوربلاستيدات الى الحامض الاميني الجلوتامين معتمد على اختزال النتروجين فعند زيادة معدلات من 0، 20، 40، 60، 80 كجم/هـ يساعد على زيادة العقد الجذرية التي لها تأثير على زيادة تركيز النترات الذي يساهم في اختزال النيتروجين.

التوصيات

1- ينصح باستخدام سماد نترات الكالسيوم لأنه يساهم في زيادة العقد الجذرية وبالتالي زيادة النتروجين.

2- يجب استخدام الجرعة المناسبة من سماد نترات الكالسيوم.

ان معدل (20، 80 كجم/هـ) سجلت أفضل معدلات لتحسين من جودة نبات الفول

المراجع References

[1] عمران. ن، (2005)، النمو الخضري والتكاثري المحتوي الكيميائي للفول Vicia faba L. صنف Aquadulce المعامل بمنظمي نمو الكيتين والامينوغرين. 2.

Copyright © ISTJ
حقوق الطبع محفوظة
للمجلة الدولية للعلوم والتقنية

http://www.doi.org/10.62341/NAHR0903

النامي تحت الاجهاد الملحي. رسالة ماجستير. قسم علوم الطبيعية والحياة جامعه متورى قسنطينة.

[2] Mohamed, A., Manzer, H.b., Siddiqui, H and Bullet, A. (2010). Per formance of faba bean under calcium and gibberellic acid application. Int. j. plant. Dev. Biol, 4(1): 60-63.

[3] Crepon, K., Marget, P., Peyronnet, C., Carrouee, B., Arese, P and Duc, G. (2010). Nutritional value of faba bean seeds for feed and food. Field crop Res, 115(3): 329-339.

[4] Pichardo, R.C., Salvador, E.J. A., Diaz, R.R., Queveo, N.A., Volke, H.V.Y and Morales, R.E. (2013). Rendimiento dela eficiencia en el uso de agua de cultivares de (Vicia Faba crop Res, 115(3): 329-339.

[5] Maria, L. A., Zenon, G.L.T., Engelberto, S.C., Mario, A.T.C and Mario, A.C.P. (2018). Theorgano – mineral fertilization of the yield of faba bean in soil and hydroponic in protected agricnlture. Agric, 9(8),1717.

[6] Marwan, H and Anan, A. (2022). Nutrient uptake and its distribution in faha beens grown in hydropoic system influenced by nutrienls and salinity treatment. Desalination and Water Treatment, 275: 233-244.

[7] Karkanis, A. et al. (2018). Faba bean cultivalion-status and prospects European Journal of Agronomy. https://doi.org/10.3389/fpls.2018.01115.

[8] Ali, A. A. et al (2012). Biologycal control of pine processionary moth in Libya. Journal of *Agricultural Research*, 45(3), 210-218.

[9] Abdel-Monaim, M. F. et al (2011). Induction of systemic resistancein faba bean against root rot disease Archives of phytopathology and plant prote ction.

[10] Asami, D.K., Hong, Y.J., Barrett, D.M and Mitcheib A.E. (2003). Comparison of the total phenolic acid content of freeze-dried grown using conventional organic, and sustainable agricultural practices. J. Agric. Food. Chem, 51:1237-1241.

[11] Luis, u. (2023). Calcium nitrate fertilizer: what is it, types, functions and bulk shipping. Total connection LOG is Tic servi CES. April, 27.24/7.

Copyright © ISTJ
حقوق الطبع محفوظة
للمجلة الدولية للعلوم والتقنية

http://www.doi.org/10.62341/NAHR0903

[12] Klaus, H., Eclgar, P., Kerstin, K., Sven, Sand Lukas, S. (2002). Chemical composition and ultrastructure of broad bean nodle endodermis in comparison to the root endodermis planta, joural of *Plant,a Springer*. 215: 14-25 https://doi.org/10. 1007/s00425-002-0736-6

[13] James, M and Victor, S. (2024). Pod-set in faba bean – benchmarks and physiology. Grains Research and Development corporation.

[14] Quintana, J.M., Harrison, H.C., Palta, J.P., Nienhuis, J and Kmieck, K. (1999). Calcium fertilizer fail to affeet pod calcium concentration and yield four snap bean cultivars. Hortscience, 34(4):646-647.

Copyright © ISTJ
حقوق الطبع محفوظة
للمجلة الدولية للعلوم والتقنية