مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية
المجلد ٤ ـ العدد ٣ من/١٠٣/ إلى ١١٧

ذي القعدة ١٤٠١هـ
ايلول ١٩٨١م

تأثير جرعات من البوتاسيوم في مختلف فصول العام على محتويات ثمار التفاح من الأحماض الأمينية والبروتين

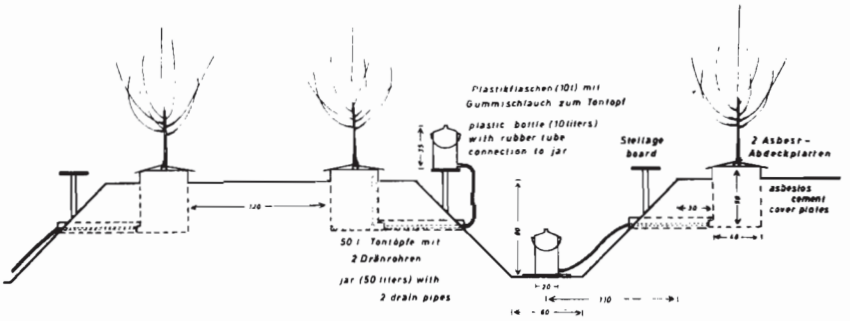
د . محمد علي شريتح
كلية الزراعة

تأثير جرعات من البوتاسيوم في مختلف فصول العام على محتويات ثمار التفاح من الأحماض الآمينية والبروتين

تلعب الأحماض الامينيـــة دوراً هاماً في دورة كريبس وهذا الدور ثابت بالمقارنة مع البروتين(BRAVERMAN 1963) فالمعروف أن الأحماض الآمينية تعمل في مقدمة المركبات في الإرتباط بين المواد الآزوتية في دورة كريبس . لقد أظهرت النتائج أنَّ وجود علاقات قوية مرتبطة ببعضها بين الأحماض الآمينيـــة ونكهة الثمار (طعم + رائحة) Hermann 1966 (DAVIES 1964) BANGER 1970 كما وجد(KIQ IMORA, 1969) أن النسبة المعالية من الأحماض الآمينية في المواد الغذائية تغطي النقص الكائن في قلة النكهة .

وأيضاً تدل أبحاث(SEHWERD TFEGER 1971) على أن وجود الأحماض الآمينية في الثمار الناضجة قد زادت (وحسّنت) من قدرة الثمار على التخزين .

وبما أن الأحماض الآمينية تتأثر بشدة بالتسميد المعدني فقد دلت نتائج نشرت سابقاً حول هذا الموضوع في آثار جرعات من البوتاسيوم على نبات الفريز-(CHOUREITAH BUNEMANN 1972) ذو ثمار كبيرة من نوع (SENGA SENGANA) أن نسبة (10,0 ملمكافىء/ ل +) من البوتاسيوم أدت إلى ارتفاع نسبة الأحماض الآمينية في الثمار وقد تبعت هذه الأبحاث أخرى باستعمال نفس الطريقة والتركيز على نباتات الفريز ذو الثمار الصغيرة (CHOUREITAH BUNEHMANN 1970) دائمة الإثمار من نوع (MONATS ERDBEEREN) فدلت النتائج أيضاً على ارتفاع نسبة الأحماض الآمينية في الثمار (موناتس اردبيرين) انطلاقا من نتائج الأبحاث سنتعرف فيما يلي على أثر جرعات البوتاسيوم في مختلف فصول العام على محتويات ثمار التفاح من الأحماض الآمينية والبروتين في ظل التجارب التي أجريت حول هذا الموضوع .



يوضح حقل التجارب وطريقة امرار المحاليل المائية الى اشجار التفاح وطريقة زراعة الاشجار في المحاليل

(شكل رقم ١)

طريقة العمل في التجربة :

زرعت في وعاء سعته (٥٠ ليتر) أشجار تفاح بعمر (٣ سنوات) من نوع (M7-CoX) جميع الأشجار كانت تأخذ جرعات من البوتاسيوم بمعدل (١٢ مليمكافىء/ ل) (12, mequ/l. K/l) خلال فترة النمو (نيسان ـ تشرين ثاني) ولمعرفة أي الأوقات أفضل لإعطائها جرعات البوتاسيوم قسمت مدة التجربة إلى أربع فترات حسب Kobel 1954

١ ـ فترة بدء الإزهار (نيسان ـ أيار)

٢ ـ طور نمو البراعم وابتداء عقد الثمار (أيار حزيران)

٣ ـ فترة أنتهاء نمو البراعم (الشماريخ) وفترة قطف الثمار (آب ـ أيلول)

٤ ـ فترة تساقط الأوراق وابتداء طور السكون (ت١ ـ ت٢) وما تبقى من أشهر السنة كان يعطي فيها للنباتات كميات متفاوتة من الميـاه ومقدار بسيـط من البوتاسيـوم بمعدل (0,5 K/l) .

أخذت عينات من الثمار في فترة تمام النضج (إكتمال نضجها) وقسمت إلى قسمين . . . القسم الأول جرى عليه التحليل مباشرة والقسم الثاني وضع في براد على ـ 27c° وخزن فيه مدة من الزمن يؤخذ بعدها لتجري عليه اختبارات مماثلة .

طريقة التحليل واستخلاص الأحماض العضوية والأمينية . .

أخذت عينات من الجزء اللحمي للثمار بمقدار ٥٠ غ وطبعاً خالية من البذور ووضعت في جهاز الخلط مع كميـة من الأثينول (200 ml) وبتركيـز ٨٠٪ وتبعتها عمليـة المحلول المستخلص من ٢٠٠ مل مرر في عامود تبادل الأيونات بسرعة ١٠٠ مل/ سا (Dowx-50)

الأحماض الأمينية تبقى عالقة في عامود تبادل الأيونات بينما تغسل بقية المركبات بكمية ٢٠٠ مل من الماء المقطر . .

ويؤخذ الناتج للتجفيف بواسطة جهاز(VACUM EVTPOROTOX) لتقدير نسبة السكر فتستخرج الأحماض الأمينية من عامود تبادل الأيونات بواسطة محلول(NH4OH) ماءات الأمونيوم ويجفف الناتج بواسطة جهاز التجفيف السابق وذلك على درجة لا تزيد عن الـ ٥٠°م

ثم وضعت في قوارير محكمة وخزنت في براد على حرارة منخفضة ـ ٥° م ـ

تحليل الأحماض الأمينية . .

اتبع في تحليل الأحماض الأمينية طرق عدة منها طريقة استخدام جهاز ANALYTROL SPINKO . أو طريقة ورق الفصل الكروتوغرافي ولكثرة العينات استعملت الطريقة الأخيرة وذلك بالتحليل باستخدام ورق الفصل الكرومونوغرافي باتجاه واحد أو باتجاهين متعاكسين وقد استعملت في الطريقة أوراق الفصل الكرومتوغرافية لبيان النوعية ثم تبيان القيمة العددية بواسطة-Spectral-Photometry .

إن محتويات الثمار من الأحماض الأمينية والأميدية قد تأثرت إيجابياً بجرعات البوتاسيوم بالمقارنة مع العينات الشاهدة وبصورة خاصة :ـ إن قسم من العينات المأخوذة من HH التي تلقت جرعات البوتاسيوم فقط في الشهرين الأخيرين من النمو (ت١ ـ ت٢) وفي أثناء الإنبات حتى موعد قطف الثمار كانت جرعات البوتاسيوم المعطاة (٠,٥ ملمكافيء/ ل) ثم أعطيت جرعات البوتاسيوم في (ت١ ـ ت٢) بمعدل (٥,٥ ملمكافيء/ ل) فكان محتويات الأحماض الأمينية في ثمار هذه العينات ١٧٪ أكثر من العينات التي كانت تتلقى الجرعات البوتاسية في أعلى تركيز على مدار طور النمو (آذار ـ تشرين الثاني) وذلك بمعدل (١٢ ملمكافيء/ ل) في السنة .ـ

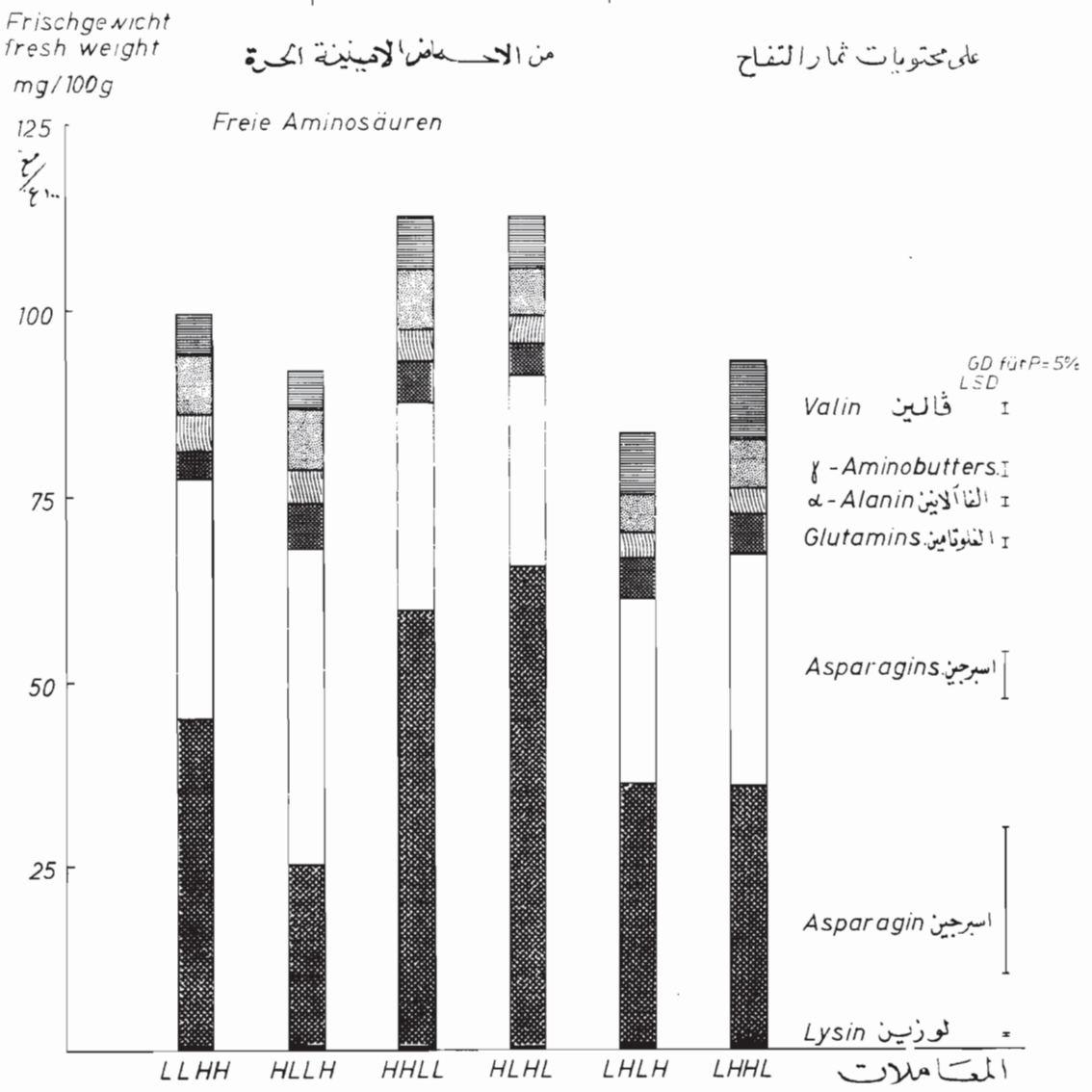
وعرفت ثاني أعلى نسبة من الأحماض الأمينية في الثمار عرفت في عينات الثمار التي أخذت من الأشجار التي كانت قد تلقت جرعات البوتاسيوم في فترة الشهور الأربعة الأخيرة (آب ـ ت٢) وذلك في فترتي الصيف والخريف وكذلك الثمار التي أخذت من الأشجار التي قد تلقت جرعات عالية في الشهور من (نيسان ـ تموز) حيث كانت نسبة الأحماض الأمينية تزيد ٥٪ بالمقارنة مع العينات المأخوذة من الاشجار التي كانت تأخذ جرعات عالية من البوتاسيوم ابتداءاً من شهر نيسان وحتى تشرين ثاني .

بالنسبة للأحماض الأمينية التي كانت تبرز متفوقة عن غيرها بتأثير البوتاسيوم حسب الجدول رقم (١) نلاحظ . . ان وجود الأسبارجين والأسبارتيك بالدرجة الأولى يليهما الفالين وحمض الزبدة الأميني والآلانين والغلوتامين . .

'COX' VII reife Früchte - ripe fruits (1971)

تأثير جرعات من البوتاسيوم في مختلف فصول العام

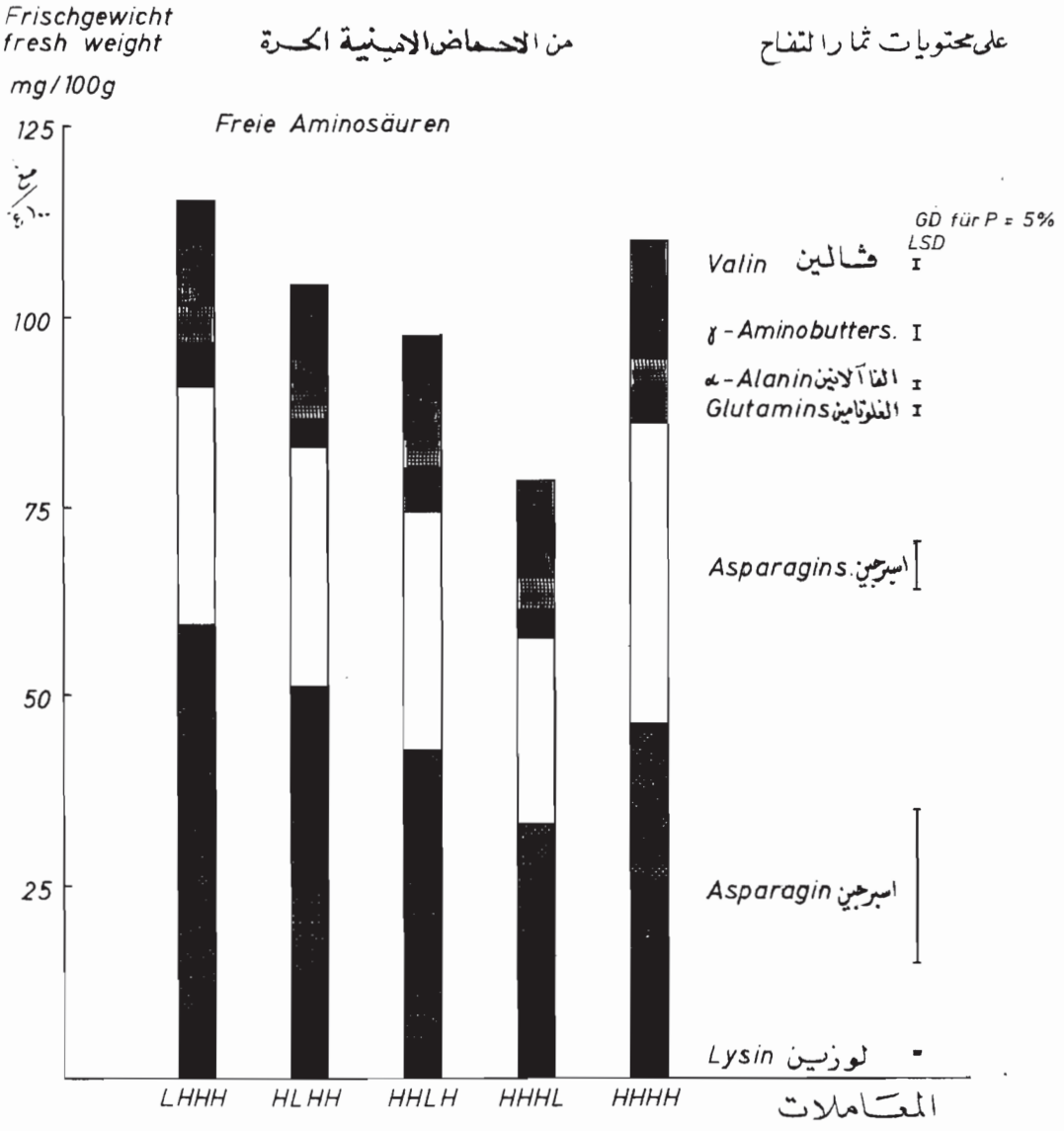
على محتويات ثمار التفاح من الاحماض الامينية الحرة



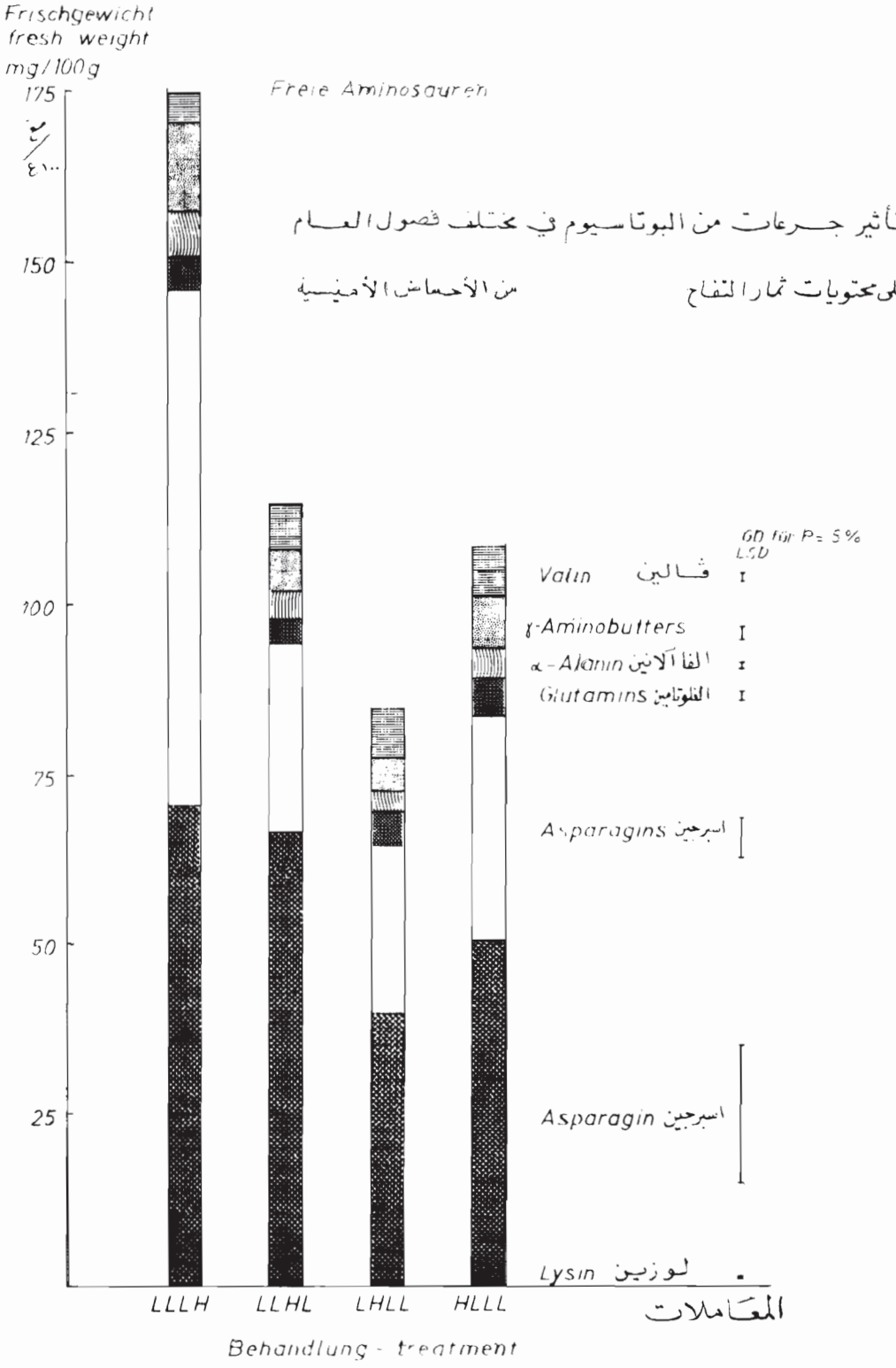
'COX' VII reife Früchte - ripe fruits (1971)

تأثير جرعات من البوتاسيوم في مختلف فصول العام

على محتويات ثمار التفاح من الاحماض الامينية الحرة



'COX' VII reife Früchte - ripe fruits (1971)



أما بالنسبة للمجموع الكلي للأحماض الأمينية فقد عرفت من العينات المأخوذة من الأشجار التي تلقت جرعات البوتاسيوم في شهري (ت١ ـ ت٢) الحمض الأميني (فالين) ظهرت أعلى كمية منه في العينات المأخوذة من الأشجار التي تلقت جرعات عالية من البوتاسيوم في شهري (أيار ـ حزيران) كلاهما شهران أعطى فيهما البوتاسيوم بنسبة ضئيلة (آب ـ أيلول) ثم أعيد تقديم الجرعات العالية في (ت١ ـ ت٢) كما تبين وجود كميات عالية من (الفالين) في العينات المأخوذة من أشجار تلقت جرعات عالية من البوتاسيوم في شهري (نيسان ـ أيار) أما بالنسبة للحمضين الأمينين آلانين وأسبرتيك فكانت أكبر كميات منهما موجودة في العينات المأخوذة من الأشجار التي قدمت لها جرعات البوتاسيوم بكميات كبيرة في شهرين (ت١ ـ ت٢) (حمض الغلوتامين الأميدي) وجد بنسبة عالية بالعينات التي أخذت من الأشجار المقدم لها جرعات عالية من البوتاسيوم في شهري (نيسان وأيار) ثم تلتها أربعة أشهر من جرعات البوتاسيوم الخفيفة بما لا يتجاوز (٥ , ٠ ملمكافيء/ ل) وجرعات عالية من عنصر البوتاسيوم في شهري (ت١ ـ ت٢) . جدول (٢)

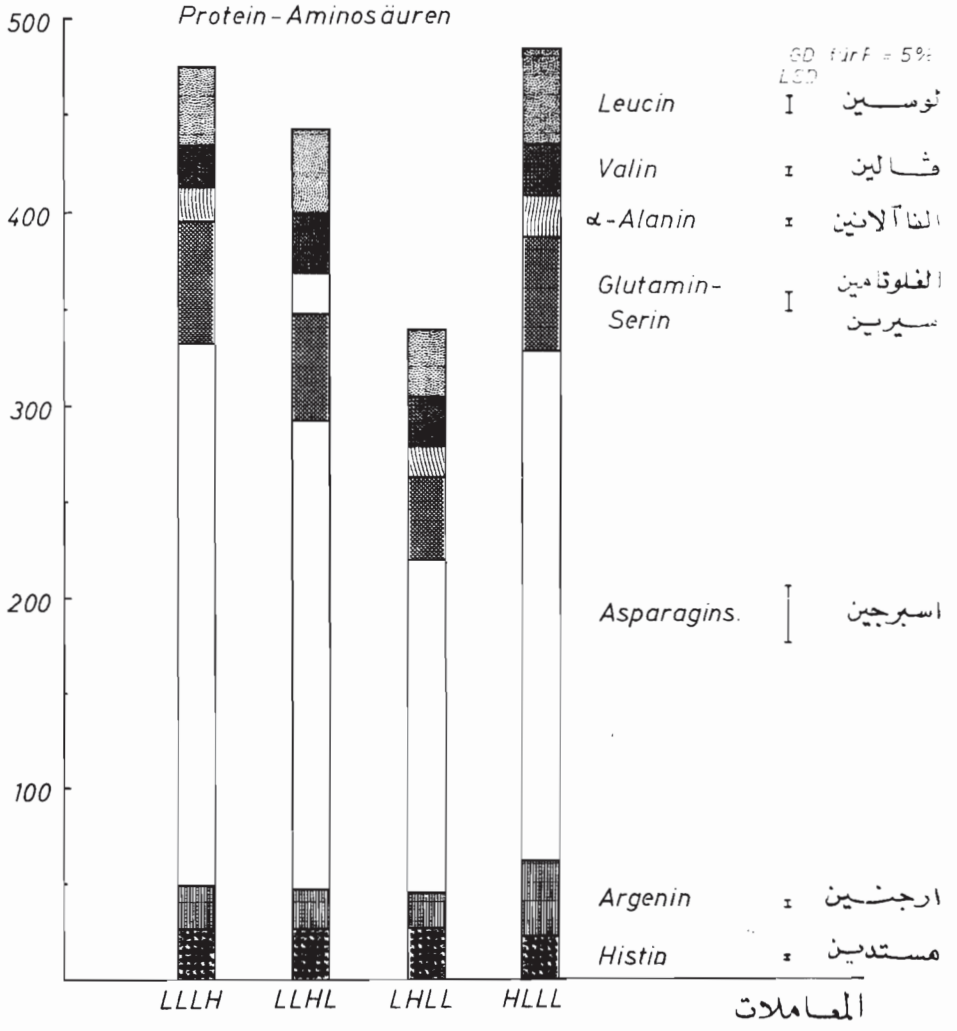
'COX' VII reife Früchte - ripe fruits (1971)

تأثير جرعات من البوتاسيوم في مختلف فصول العام

على محتويات ثمار التفاح

الوزن الطازج مغ/١٠٠غ
Frischgewicht
fresh weight
mg/100g

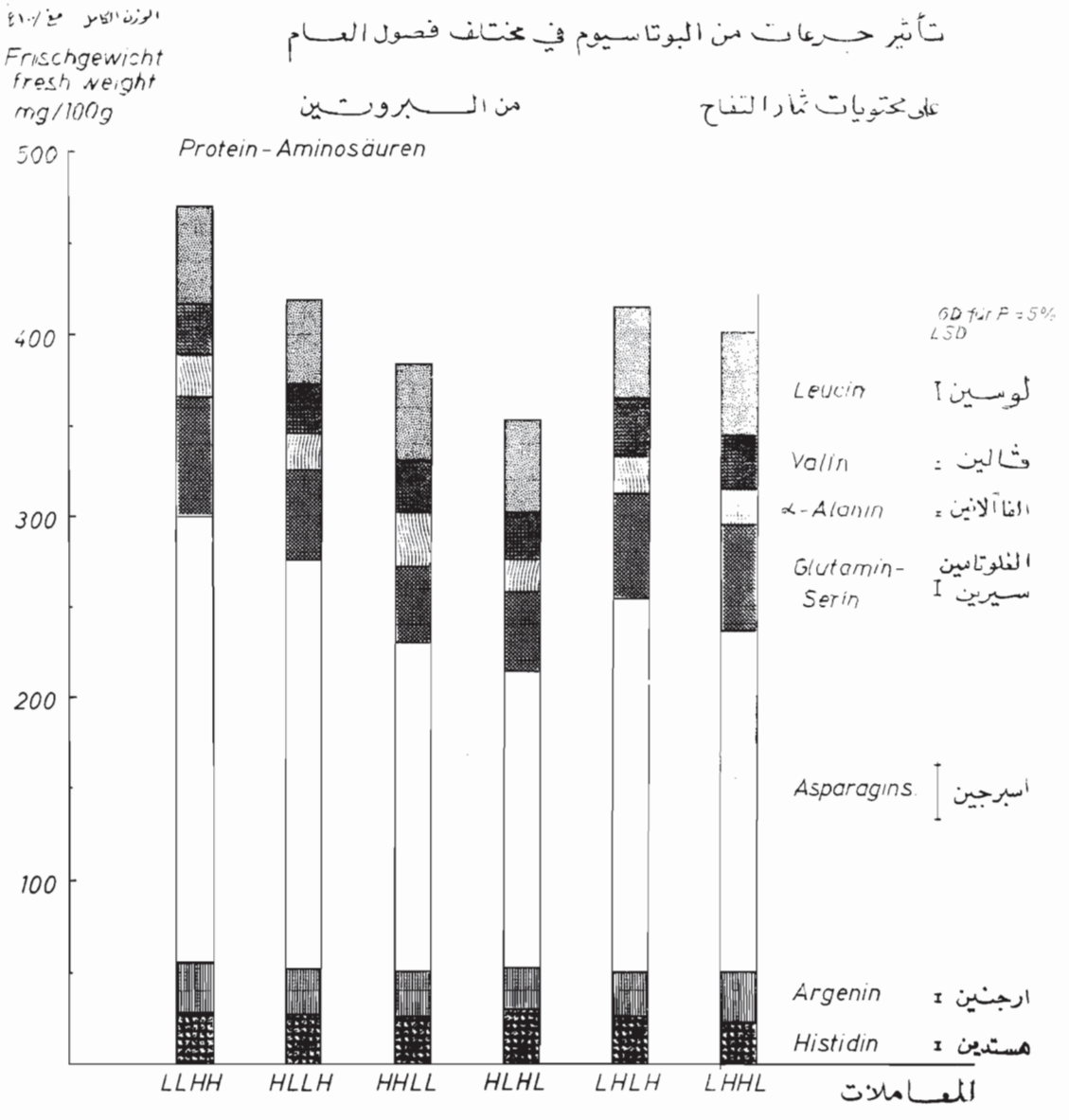
من البروتين



'COX' VII reife Früchte - ripe fruits (1971)

تأثير جرعات من البوتاسيوم في مختلف فصول العام

على محتويات ثمار التفاح من البروتين

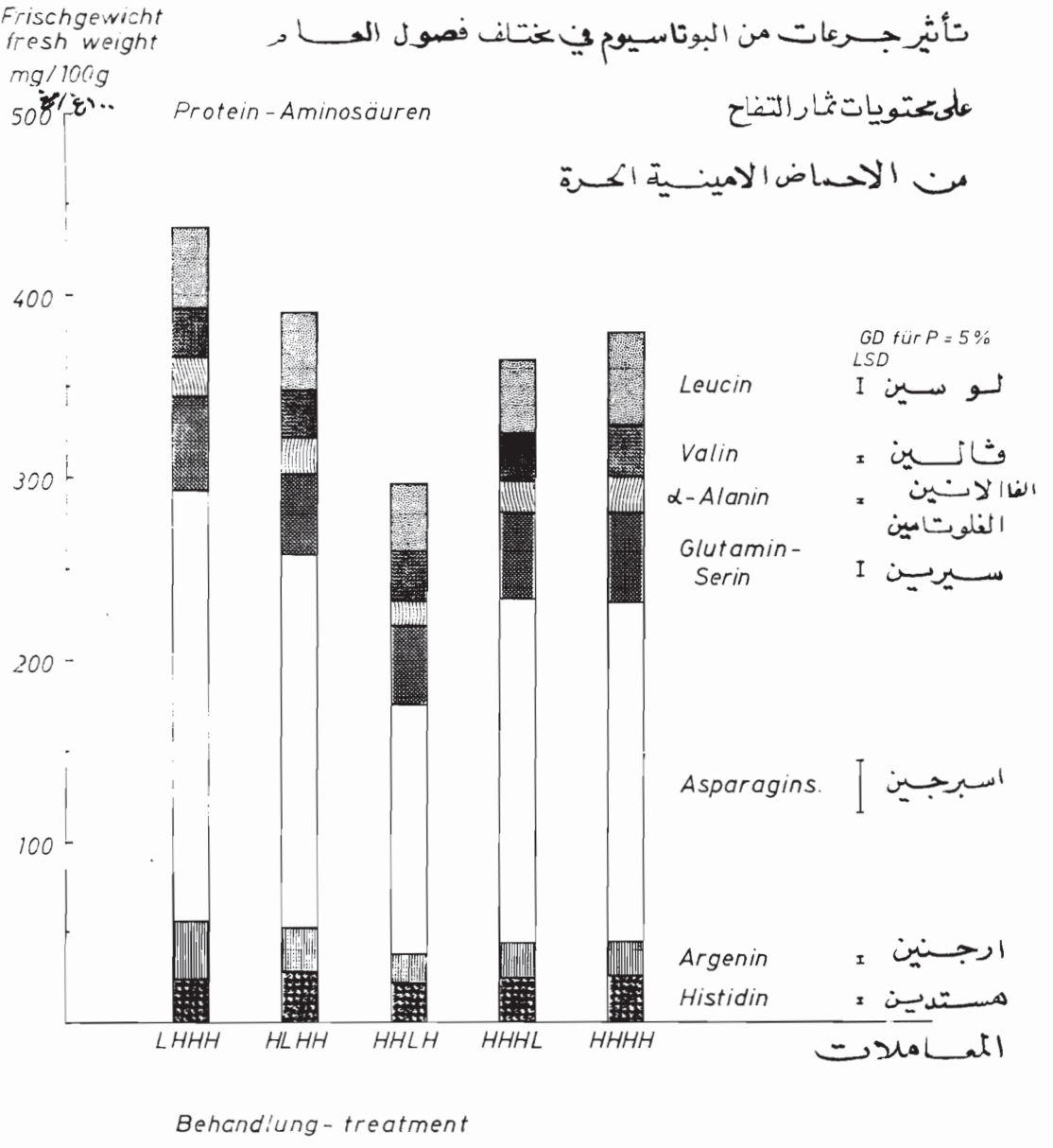


'COX' VII reife Früchte - ripe fruits (1971)

تأثير جرعات من البوتاسيوم في مختلف فصول العام

على محتويات ثمار التفاح

من الاحماض الامينية الحرة



الحمض الأميني لوسين (القلوي) آحرز أكبر كميـة في عينات الثمار التي أعطيـت جرعات البوتاسيوم بنسبة عالية في شهري (أيـار وحزيـران) ثم (ت١ ـ ت٢) وبعد إجراء الدراسات الإحصائية لوحظ أن العينات المأخوذة من الثمار التي تلقت عنصر البوتاسيوم بنسبة عالية في (ت١ ـ ت٢) قد كانت مضمونة إحصائياً (حققت نتيجة أفضل) وفي هذه العينات وجدت أعلى نسبة من الأحماض الأمينيـة التاليـة أسبارتيك ـ آلانين ـ الحمض الزبدي الأميني ـ فالين ـ أسبارجين . كما برهنت الإحصائيات أن الفالين الموجود في عينات الثمار التي تلقت جرعات البوتاسيوم بنسبة عالية في شهري (حزيران وتموز) ثم في شهري (ت١ ـ ت٢) وفي الثمار التي أخذت نسبة عالية من البوتاسيوم بجرعات منتظمة من شهر نيسان إلى ت٢ دلت هذه المحتويات على توفر حمض الأسبارتيك بنسبة عالية .

الببتيدات :

أظهرت النتائج أن الببتيدات تلعب دوراً هاماً في تحسين نكهة الثمار (طعم ورائحة) Hulme 1971 انظر جدول رقم (٢) .

وحسب هذه النتائج لوحظ أن أهم الببتيـدات الأمينيـة كانت كالتالي : حمض الأسبارتيك ـ الفلوتاميك ـ فالين ـ الفاآلانين ـ وقدْ وجدوا بكميـات كبيرة في الثمار وأكبر كمية كانت في عينات الثمار التي تلقت جرعات عالية أثناء نمو الشماريخ والأزهار إذا أعطت نسبة ٥٨٪ أكثر من الثمار التي أعطيت على مدار العام جرعات عالية من البوتاسيوم أي من شهر نيسان إلى شهر ت٢ وأيضاً التي أخذت جرعات البوتاسيوم في فترة الشهور الأخيرة من طور النمو (من حزيـران حتى نهايـة أيلول) وكـذلك الأشجار التي تلقت نسبة عاليـة من البوتاسيوم في شهري (ت١ ـ ت٢) وأيضاً في ثمار الأشجار التي أعطيت جرعات عالية من البوتاسيوم ابتداءاً من (أيار إلى ت٢) .

وجد أن نسبة حمض الفلوتامين كانت مرتفعة بالنسبة لحمضي الفالين والآلانين إذ كانت نسبتهما عالية في ثمار الأشجار التي مرت بأربعة شهور تحت جرعات ضئيلة من البوتاسيوم ثم قدمت لها جرعات عالية منه بدءاً من آب إلى ت٢ .

البروتينات :

في الجدول رقم (٢) نلاحظ أن نسبة البروتينات الموجودة في الثمار بعد عملية التحليل تبين أن الأحماض الأمينيـة الحرة موجودة هي نفسها وبنفس النوعيـة في جزيء البروتين بالإضافة الى الحمض الأميني الزبدي والحمض الأميني لوسين أما الحمضين الأمينين لايسين

وأرجنين فقد كان وجودهما ضئيلاً بسبب تأثير الحرارة لأنه لم يكن ممكناً تقطيرهم عددياً بنفس الطريقة .

أما بالنسبة للنتائج فقد أعطت صورة مختلفة عما بدت عليه في الأحماض الأمينية الحرة فأكبر كمية من الأحماض الأمينية الموجودة في الثمار كانت كالتالي : أسبارجين ـ غلوتاميك ـ لايسين ـ هيستيدين) فتأثرهم بعنصر البوتاسيوم كان كثير الإختلاف بالمقارنة بالنتائج السابقة المسجلة للأحماض الأمينية الحرة فمثلاً الثمار التي تلقت نسبة ضئيلة من جرعات البوتاسيوم في الفترة الأولى من النمو أي من شهر نيسان إلى أيلول قد وجد بها أكبر كمية من حمض الأسبارتيك وحمض الفلوتاميك ولكن كانت في تلك العينات ايضاً أقل كمية من الحمض الأميني فالين .

المناقشة :

دلت النتائج أن جرعات البوتاسيوم ليست وحدها التي أثرت على محتويات ثمار التفاح من الأحماض الأمينية وإنما كان وقت تقديم هذه الجرعات من البوتاسيوم قد ظهر بشكل أكثر فاعلية (إيجابي) وعامة بحسن القول أن مجموعة الأسبرجين وبعدها السيرين والاسبرجين واللوسين والهيدروكسي برولين قد تأثروا بأملاح البوتاسيوم حسب أبحاث (KOCH.etals 1972) و(BRADELEY 1971) فقد لوحظ أن الأحماض الأمينية قد زادت في الحالة التي توقف فيها تمثيل البروتين .

ولكن تبين من هذه الأبحاث أن نسبة كمية جرعات البوتاسيوم المعطاة في (ت١ ـ ت٢) قد أدت الى زيادة نسبة الأحماض الأمينية إلى أعلى نسبة في الثمرة عند التركيز (١٢/ ملمكافىء/ ل) من البوتاسيوم .

وبما أن تأثير البوتاسيوم على عملية تمثيل البروتين لا تزال ضمن النقائس فهناك أبحاث أخرى تدل أن البوتاسيوم يعمل مباشرة ضمن (على حامض النيكلوئيد) .

ونتائج أخرى تدل إلى عكس ذلك أي أن البوتاسيوم يؤثر مباشرة على عملية تمثيل الببيتدات حسب أبحاث (KRASAVINA 1966) (BERWSTEIW v.OKANENKO 1968) فقد أوضحت أن البوتاسيوم يؤثر مباشرة على عملية امداد الطاقة لعنصر الفوسفات وحسب معلوماتنا نعتقد أن بدء تكوين الأحماض الأمينية الناتجة عن دورة كريبس .

عندما يأتي في المقدمة حامض الغلوتاميك الذي يحمل ذرة الآزوت لبناء أحماض آمينية اخرى . فعندما تشكلت الأحماض الآمينية في الثمار بنسبة عالية نتيجة جرعات البوتاسيوم التي أعطيت للنباتات في منتصف شهر آب أبدت نسبة عالية من

محتويات (ألفاآلانين) وأن العينات من الثمار التي أخذناها من نباتات تناولت جرعات عالية من البوتاسيوم(Hlll) بدءاً من منتصف شهر أيار أعطت أعلى نسبة من الحامض الآميني آسبارجيك (كما أنه وجد في هذه العينات من الأحماض الأمينية المرتبطة بصورة خاصة كل من الهستدين ـ الآرجنين ـ سيرين لوسين . أما في العينات التي قدم لها جرعات عالية من البوتاسيوم بدءاً من منتصف شهر آب إلى نهاية شهر إيلول فقد وجدنا بالمقارنة مع بقية الإختبارات وجود أعلى نسبة من الألفا آلانين وليس من الأسبرجين .

هنا نتسائل هل تقديم جرعات البوتاسيوم في فترة قصيرة خلال شهرين هي التي أدت إلى هذه النتائج .

دلت ابحاث(BRAVERMAN 1963) أن الأحماض الأمينية الغير ذوابة في الكحول (الفلوتاميك ـ الآسبارجين ـ فالين ـ الفاآلانين) تدخل في تكوين الرابطة الآزوتية ضمن دورة كريبس .

إن أعلى نسبة من حامض الفلوتاميك وجدت في عينات الثمار التي كانت نباتاتها قد تناولت جرعات البوتاسيوم في فصلي الربيع والصيف .

إن هذه الأحماض لها دوراً هاماً في تحسين نكهة الثمار . فقد برهنت الأبحاث في مصانع المعلبات أن إضافة حامض الفلوتاميك إلى المواد المحفوظة داخل العلب يؤدي إلى احتفاظها بكثير من خواصها الطبيعية (بقائها بحالة طازجة تقريباً) حسب أبحاث DAVIES 1964 .

المراجع

Literature

BANGERTH, F., 1970: Die Stippigkeit are äpfel ein noch immer ungelostes proplem der fruchrphysiologie. gartenbauwiss. 35,91-120

BERSTEIN, B.U.S.OKANENKO, 1966: the effect of potassium deficiency on photosynthesis, respiration and phosphorus metabolism in antogeny of sugar beet. fiziol. rast 13, 568-576

BRADLEY.D.B.1962:influcene of k,ca and mg application on acid content composition and yield of tomato fruit.
J.agri.Fd.chem. 10,450-452

,BRAVERMAN, J.B.: 1963:introduction to the biochemistry of foods. elsevier publishing co., amesterdam/london/New jork

CHOUREITAH, A. and bünemann G. 1970: die beeinflussung von inhaltstoffen durch k-versorgung bei Erdbeeren. gartenbauwiss. 35,419

CHOURITAH, A. AND G. Bünemann 1972: die wirkung der k-versorgung auf inhaltstoffe von monatserdbeeren (fra. vesca semperflorens duch.) gartenbauwiss. 37,243-249

DAVIES, J.N., 1964: effect of nitrogen, phosphorus and potassium ferti j.sci.food agr. 15,665-673

HERMANN, K., 1966: obst, obstdauerwaren und obsterzeugnisse. verlag paul parey, berlin-hamburg.

HULME, A.C. 1971:The biochemistry of fruits and their products, acad.press, london, new york

KOBEL.F. 1954:Lehrbuch des obstbaus auf physiologisher grudlage. springer-verlag, berlin 2 aufl.

KOCH.K. U.K.MENGEL.1972: der einfluss der kalium-ernährung auf den gehalt und das spektrum löslicher aminoverbindungen in rotklee. z.pflanzenernähr. bodenkde. 120

KIRIMURA, J. et al. 1969: the contribution of peptides and amino acid to the taste of foodstuffs. J.agr. food chem. 17, 689-695

SCHWERDTFEGER, E., 1971: freie aminosäuren und enzymaktivitäten in ihrer beziehung zur qualität von nahrungspflanzen.
qual. plant. mater. ver. xx, 3, 183-201