Journal of Agricultural, Environmental and Veterinary Sciences
Volume (6), Issue (4): 30 Sep 2022
P: 53 - 65

ISSN: 2522-3364

مجلة العلوم الزراعية والبيئية والبيطرية
المجلد (6)، العدد (4): 30 سبتمبر 2022م
ص: 53 - 65

The use of millet seeds on poultry nutrition: A review

Yasser Ghanim Salih Kaseb
Raghad Naseer Waleed Al-Flayyih
Nawaf Gazi Abuud Al-Tamee
College of Agriculture and Forestry || University of Mosul || Iraq

Abstract: Plant of Millet is one of field crop that is belongs to the family of Poaceae. All types of millet seeds contain of 11-14% crude protein, 2.93-7.69% ether extract, 1.96-9.40% crude fiber, 1.62-11.95% ash and 60.14-72.20% soluble carbohydrates, In addition to that it contains 0.21-3.50% lysine, 0.16 -1.20% methionine, 0.03-3.30% calcium and 0.08-3% phosphorous, while it contained 2675-3281 kcal./kg metabolism energy. Millet seeds also contain some Anti-Nutritional Factors such as phytic acid of 2380-4220 mg/kg, tannin 8-14600 mg/kg and saponin 173 mg/kg.

Millet seeds can be used successfully in poultry nutrition, in starter and growing diets of broilers, it can be substituted partially or completely for maize cereal or using these seeds for 55% of the broilers' diet. As for laying hens, seeds of millet can be used partly or totally replaced, or by adding 40-69% of the totality diet. Also, 100% of millet seeds replaced yellow corn or added 50% of the ration of broiler breeder chickens. Japanese quail' diets the researchers were able used seed millet to partly or completely replace the yellow corn in the grower and layer diets, or 44% from totally ration to grower and layer quail. The same is the case with the diet of duck, as it was completely replaced millet seeds as a substitute for maize without any side effects. This also applies to the grower guinea fowl' diets, as seeds of millet were completely substituted for corn. Finally, it was possible to feed pigeons on a diet completely millet seeds without any significant differences with the control ration.

Keywords: millet seeds - nutrition - domestic birds - productive traits - carcass traits - physiological traits.

استخدام بذور نبات الدخن في تغذية الطيور الداجنة: بحث مراجعة

ياسر غائم صالح كصب
رغد نصير وليد آل فليح
نواف غازي عبود التمي
كلية الزراعة والغابات || جامعة الموصل || العراق

المستخلص: نبات الدخن هو أحد المحاصيل الحقلية الذي يعود للعائلة النجيلية Poaceae. تحتوي بذور الدخن بمختلف أنواعها على 11-14% بروتين خام، 2.93-7.69% مستخلص الايثر، 1.96-9.40% ألياف خام، 1.62-11.95% رماد و60.14-72.20% كاربوهيدرات ذائبة كذلك تحتوي على 0.21-3.50% لايسين، 0.16-1.20% ميثيونين، 0.03-3.30% كالسيوم و0.08-3% فسفور، فيما احتوت على 2675-3281 كيلو سعرة/كغم طاقة ممثلة. تحتوي بذور الدخن أيضا على بعض المضادات الغذائية مثل حامض الفيتيك بحدود 2380-4220 ملغم/كغم، التانين 8-14600 ملغم/كغم، الصابونين 173 ملغم/كغم، سيانيد 160-2880 ملغم/كغم والاوكزالات 7770-7840 ملغم/كغم.

يمكن إدخال بذور الدخن في تغذية الطيور الداجنة بنجاح، ففي علائق فروج اللحم البادئة والنامية أمكن إحلالها إحلالا جزئيا أو كليا بديلا عن الذرة الصفراء أو استخدام بذور الدخن لغاية 55% من العليقة الكلية. أما الدجاج البياض فيمكن إحلال بذور الدخن جزئيا أو كليا محل الذرة الصفراء أو بنسبة إضافة 40-69% من العليقة الكلية. كذلك إحلال بذور الدخن بنسبة 100% محل الذرة الصفراء أو اضافتها بنسبة 50% من العليقة الكلية لعلائق أمهات فروج اللحم. أما علائق السمان الياباني فقد تمكن الباحثون من إحلالها إحلالا كليا محل الذرة الصفراء في علائق السمان النامي وكذلك في علائق السمان البياض، كذلك يمكن استخدامها بنسبة 44% من العليقة الكلية في علائق السمان النامي والبياض. وكذلك الحال مع علائق البط إذ أمكن إحلال بذور الدخن كليا بديلا عن الذرة الصفراء دون اية تأثيرات جانبية. وهذا أيضا ينطبق مع علائق دجاج غينيا النامي إذ أحلت بذور الدخن كليا بديلا من الذرة الصفراء. وأخيرا أمكن تغذية طيور الحمام على عليقة تحتوي بشكل كامل على بذور الدخن دون حدوث فروق معنوية مع عليقة السيطرة.

الكلمات المفتاحية: بذور الدخن – تغذية - طيور داجنة - صفات إنتاجية - صفات ذبيحة - صفات فسلجية.

المقدمة.

نبات الدخن محصول حقلي يعود إلى العائلة النجيلية Poaceae (Salama وآخرون، 2020 وKumar وآخرون، 2022). يعتقد أن الدخن من أقدم المحاصيل الحقلية التي زرعها الانسان في قارة اسيا وذلك منذ 2700 سنة قبل الميلاد (Qaisrani وآخرون، 2019). يعد الدخن سادس اهم محصول حقلي على النطاق العالمي بعد الحنطة والرز والذرة الصفراء والشعير والذرة البيضاء (Rouamba وآخرون، 2021). يشمل نبات الدخن عدة أنواع الا أن أشهرها الدخن اللؤلؤي Pearl millet ((Pennisetum typhoides ودخن ذيل الثعلب Fox tail millet (Setaria italica) والدخن الاصبعي Finger millet (Eleusine coracana) ودخن بروسو Proso millet (Panicum miliaceum). تحتوي بذور الدخن على نسبة من البروتين الخام تفوق ما هو موجود في حبوب الذرة الصفراء (NRC، 1994): (كصب وآخرون، 2020: ManaahوAlkassar، 2021 وكصب، a2022)، وكذلك تحتوي بذور الدخن على نسبة أعلى من كل من اللايسين والميثيونين وكذلك المعادن والكالسيوم والفسفور المتاح مقارنة مع حبوب الذرة الصفراء (NRC، 1994: كصب وآخرون، 2020 وكصب، a2022).

استخدمت بذور الدخن على نطاق واسع كمصدر للطاقة الممثلة والبروتين الخام في تغذية طيور الاقفاص في العراق وبقية دول العالم، واستخدمت هذه البذور في الفترة الاخيرة كمصدر للطاقة الممثلة في تغذية الطيور الداجنة كفروج اللحم (AL-Shwilly وآخرون، 2019: Bot وآخرون، 2021 وكصب، a2022)، والدجاج البياض (Issa وآخرون، 2016: Tadele وآخرون، 2018 وكصب، b2022)، وأمهات فروج اللحم (Rama Rao وآخرون، 2000)، والسمان الياباني (Ahmadyousefi، 2017: كصب وآخرون، 2020 وMasenya وآخرون، 2021)، والبط (Adeola وآخرون، 1994)، ودجاج غينيا (Tjetjoo وآخرون، 2022)، وكذلك الحمام (Tabassum وآخرون، 2017).

ان ما يحد من استخدام بذور الدخن في تغذية الطيور الداجنة على نطاق واسع هو ارتفاع اسعار هذه البذور مقارنة مع حبوب الذرة الصفراء في بعض الدول والتي لا تنتج بذور الدخن عادة، كذلك استخدام بذور الدخن في تغذية الانسان في دول أخرى (Cisse وآخرون، 2017: Qaisrani وآخرون، 2019 وHassan وآخرون، 2021)، وارتفاع نسبة الألياف الخام في بذور الدخن (NRC، 1994: كصب وآخرون، 2020: Manaah وAlkassar، 2021 وكصب، a2022)، وقد تحتوي بعض أنواع بذور الدخن على نسبة عالية من التانين (Kawu وآخرون، 2021a: Kawu وآخرون، 2021b وكصب، a2022). يهدف هذا البحث كما في الدراسات المرجعية التي قام بها (Kumaravel وNatarajan، 2014: Maidala وAbdullahi، 2016 وQaisrani وآخرون، 2019) لتسليط الضوء على استخدام بذور الدخن في تغذية الطيور الداجنة بشكل بحث مراجعة.

التركيب الكيمياوي لبذور الدخن:

قام العديد من الباحثين بدراسة محتوى بذور الدخن من المركبات الغذائية وهي (المادة الجافة، البروتين الخام، مستخلص الايثر، الألياف الخام، الرماد، الكاربوهيدرات الذائبة وغيرها من المركبات الغذائية) وكذلك ايجاد قيمة الطاقة الممثلة لبذور الدخن عند تغذيتها للطيور الداجنة.

---- اورد مركز البحوث الوطني الامريكي NRC (1994) تحليلا لمحتوى بذور الدخن اللؤلؤي Pearl millet والدخن بروسو Proso millet، إذ سجل النوع الأول (91، 14، 4.30، 3، 0.45، 0.25، 0.05، 0.12، 0.84) % و2675 كيلو سعرة/كغم للمادة الجافة والبروتين الخام ومستخلص الايثر والألياف الخام واللايسين والميثيونين والكالسيوم والفسفور المتاح وحامض اللينوليك والطاقة الممثلة على التوالي، أما النوع الثاني فقد سجل (90، 11.60، 3.50، 6.10، 0.21، 0.16، 0.03، 0.14) % و2898 كيلو سعرة/كغم للمادة الجافة والبروتين الخام ومستخلص الايثر والألياف الخام واللايسين والميثيونين والكالسيوم والفسفور المتاح والطاقة الممثلة على الترتيب. وجد الباحث Hanafi وآخرون (2014) بأن بذور الدخن من نوع الدخن اللؤلؤي Pearl millet تحتوي على (90.38، 13.13، 7.69، 9.40، 2.32 و67.46%) من المركبات الغذائية وهي المادة الجافة والبروتين الخام ومستخلص الايثر والألياف الخام والرماد والكاربوهيدرات الذائبة على التوالي. أما الباحث (IBE وآخرون، (2014) فقد قام بتحليل المركبات الغذائية لنوعين من الدخن هما الدخن اللؤلؤي Pearl millet والدخن الاصبعي Finger millet، وبين بأن الدخن اللؤلؤي يحتوي على(91.96، 12.02، 3.78، 6.01، 1.62 و72.20) % مادة الجافة وبروتين خام ومستخلص ايثر وألياف خام ورماد وكاربوهيدرات ذائبة على التوالي، في حين أن الدخن الاصبعي يحتوي على (89.13، 12.14، 3.54، 6.30، 3.24 و68.06) % مادة الجافة وبروتين خام ومستخلص ايثر وألياف خام ورماد وكاربوهيدرات ذائبة تواليا، أما محتوى الدخن اللؤلؤي من الطاقة الممثلة فهو 3281 كيلو سعرة/كغم بذور دخن، ومحتوى الدخن الاصبعي 3121 كيلو سعرة/كغم دخن. كانت نسبة المادة الجافة والبروتين الخام ومستخلص الايثر والألياف الخام والرماد هي (88.48، 12.35، 4.09، 3.35 و2.43%) على التوالي لبذور الدخن اللؤلؤي Pearl millet الذي قام الباحث Wakibi (2015) بتحليله. في نفس السياق أكد الباحث Batonon-Alavo وآخرون (2016) عند دراسته محتوى بذور دخن بروسو Proso millet بأن نسبة المادة الجافة والبروتين الخام ومستخلص الايثر هي(86.90، 11.60 و4.52%) على التوالي بينما كان الدخن يحتوي على 3152 كيلو سعرة/كغم. كذلك حلل الباحث Issa وآخرون (2016) بذور الدخن اللؤلؤي Pearl millet ووجد نسب المادة الجافة والبروتين الخام ومستخلص الايثر والألياف الخام والرماد والكاربوهيدرات الذائبة كانت (92.20، 11.40، 5.30، 2.10، 2.20 و71.20) % للمركبات السابقة على الترتيب. الباحث Cisse وآخرون (2017) عمل على تحليل مركبات ثمانية أنواع من الدخن المحلي الموجود في دولة مالي جميعها تعود إلى الدخن اللؤلؤي Pearl millet فوجد أن نسبة المادة الجافة تتراوح بين (92.40-92.92%) ونسبة البروتين الخام بين (8.70-10.47%) وان نسبة مستخلص الايثر بين 3.60-5.27% بينما نسبة الألياف الخام بين 1.59-2.50% في حين أن نسبة الرماد بين 1.48-5.79%، وكان محتوى الطاقة الممثلة بين 3395-3738 كيلو سعرة/كغم من الدخن للأنواع الثمانية محل الدراسة. في نفس الاتجاه عكف الباحث Tadele وآخرون (2018) على دراسة محتوى الدخن الاصبعي Finger millet من بعض المركبات الغذائية، إذ اتضح بأن النسب كانت (94، 9، 6، 4، 3.20 0.42 و0.30%) للمادة الجافة والبروتين الخام ومستخلص الايثر والألياف الخام والرماد والكالسيوم والفسفور على التوالي. درس الباحث Hafeni-Shihepo (2019) بعض نسب المركبات الغذائية للدخن اللؤلؤي، إذ كانت (11، 5.20، 2.90، 15، 3.50، 1.20، 0.20 و3) % للبروتين الخام ومستخلص الايثر والألياف الخام والرماد واللايسين والميثيونين والكالسيوم والفسفور على الترتيب. أما الباحث Kawu وآخرون (2019a) وكذلك نفس الباحث Kawu وآخرون (2019b) كان قد

اثبت بأن بذور الدخن اللؤلؤي Pearl millet تحتوي على 86.47، 13.10، 4.43، 1.96، 2.31، 64.67% و3139 كيلو سعرة/كغم للمادة الجافة والبروتين الخام ومستخلص الايثر والألياف الخام والرماد والكاربوهيدرات الذائبة والطاقة الممثلة على التوالي. درس الباحث كصب وآخرون (2020) التركيب الكيمياوي لبذور الدخن من نوع الدخن اللؤلؤي Pearl millet وكانت نسب هذه المركبات هي (92.87، 11.07، 2.93، 6.78، 11.95، 60.14، 0.33، 0.20، 0.10، 0.17 و1.13%) للمادة الجافة والبروتين الخام ومستخلص الايثر والألياف الخام والرماد والكاربوهيدرات الذائبة واللايسين والميثيونين والكالسيوم والفسفور المتاح وحامض اللينوليك على التوالي، اما محتوى بذور الدخن من الطاقة الممثلة فهي 2898 كيلو سعرة/كغم. وكان الباحث Kawu وآخرون (2020b) حلل بذور الدخن من نوع الدخن اللؤلؤي Pearl millet ووجد انها تحتوي على (86.47، 13.10، 4.43، 1.96، 2.31، 64.67) % و3139 كيلو سعرة/كغم للمادة الجافة والبروتين الخام ومستخلص الايثر والألياف الخام والرماد والكاربوهيدرات الذائبة والطاقة الممثلة على الترتيب. أما الباحث Godoy وآخرون (2021) قام بتحليل بذور الدخن اللؤلؤي التي احتوت على 88.68، 14، 3.36% و4295 كيلو سعرة/كغم للمادة الجافة والبروتين الخام ومستخلص الايثر الطاقة الكلية على التوالي. وجد الباحثان Manaah وAlkassar (2021) أن نسب المركبات الغذائية في بذور الدخن وهي المادة الجافة والبروتين الخام ومستخلص الايثر والألياف الخام والكاربوهيدرات الذائبة والكالسيوم والفسفور كانت 89.50، 12، 3، 5، 64، 0.05 و0.08% لهذه المركبات على التوالي، في حين كانت الطاقة الممثلة لبذور الدخن 3000 كيلو سعرة/كغم. أخيرا وجد الباحث كصب (a2022) أن بذور الدخن تحتوي على 91.28، 11.95، 3.12، 5.30، 3.93، 66.98، 0.36، 0.22، 0.20، 0.13 و1.21% للمادة الجافة والبروتين الخام ومستخلص الايثر والألياف الخام والرماد والكاربوهيدرات الذائبة واللايسين والميثيونين والكالسيوم والفسفور المتاح وحامض اللينوليك على الترتيب، و2983 كيلو سعرة/كغم طاقة ممثلة.

المضادات التغذوية في بذور الدخن:

تحتوي بذور الدخن على بعض المضادات التغذوية التي ربما تحد من استخدام هذه البذور في تغذية الطيور الداجنة، وقد تختلف نسبة وجود هذه المثبطات في بذور الدخن حسب نوع البذور. أكد الباحث Bulus وآخرون (2014) بأن بذور الدخن تحتوي على اربعة أنواع من المضادات التغذوية، فالدخن اللؤلؤي Pearl millet يحتوي على (110 و330 و160 و7770) ملغم/كغم من التانين وحامض الفايتيك والسيانيد والاوكزالات على التوالي، بينما احتوى الدخن الاصبعي Finger millet على 100 و360 و2880 و7840 ملغم/كغم من التانين وحامض الفايتيك والسيانيد والاوكزالات على التوالي. ووجد الباحث Hanafi وآخرون (2014) احتواء بذور الدخن على 4220 ملغم/كغم مادة جافة من حامض الفايتيك. في حين قال الباحث Kawu وآخرون (2019a) بأن بذور الدخن تحتوي على بعض المضادات التغذوية وهي التانين وحامض الفايتيك، فهي تحتوي على 14600 ملغم/كغم من التانين و2380 ملغم/كغم من حامض الفايتيك. وكذلك أكد نفس الباحث Kawu وآخرون (2020b) احتواء بذور الدخن على 14600 ملغم/كغم من مادة التانين و2380 ملغم/كغم من حامض الفايتيك. بينما لاحظ الباحثان Manaah وAlkassar (2021) احتواء بذور الدخن على مجموعة كبيرة من المضادات التغذوية وهي التانين بنسبة 8.40 ملغم/كغم والفينولات بنسبة 5.80 ملغم/كغم والفلافونويدات بنسبة 47.48 ملغم/كغم واخيرا القلويدات 3.60 ملغم/كغم من بذور الدخن. كذلك درس الباحث كصب (a2022) محتوى بذور الدخن اللؤلؤيPearl millet من بعض المضادات التغذوية، فقد وجد أن هذه البذور تحتوي على 2414 ملغم/كغم من مادة التانين و3167 ملغم/كغم من حامض الفايتيك و173 ملغم/كغم من مادة الصابونين.

2- مراجعة البحوث السابقة.

استخدمت بذور الدخن على نطاق واسع كمصدر للطاقة الممثلة والبروتين الخام في تغذية طيور الاقفاص في العراق وبقية دول العالم من قبل مربي هذه الطيور، كذلك استخدمت في بعض البلدان المنتجة لها في تغذية الطيور الداجنة والمجترات والارانب وغيرها. أما الباحثين فقد استخدموا هذه البذور كمصدر للطاقة الممثلة في تغذية الطيور الداجنة مثل فروج اللحم والدجاج البياض وأمهات فروج اللحم والسمان الياباني والبط ودجاج غينيا وكذلك الحمام. وفيما يلي استعراض لمصادر بعض الباحثين لاستخدام لبذور الدخن في تغذية الطيور الداجنة واهم النتائج المتحصلة منها:

عزيزي الباحث النتائج المعروضة كانت حسب الأنواع الداجنة وليس حسب الصفات الإنتاجية أو الذبيحة أو الفسلجية ولذلك اما أن يبقى استعراض المراجع كما هو وتغير مفاتيح الكلمات اعلاه إلى فروج لحم أو دجاج بياض..... والخ أو يتم سرد البحوث حسب الصفات ويذكر فيها جميع الدراسات للأنواع المختلفة

1- **فروج اللحم:**

درس الكثير من الباحثين امكانية استخدام بذور الدخن بأنواعها في تغذية فروج اللحم وتأثيرها على الصفات الإنتاجية وصفات الذبيحة والصفات الفسلجية، فقد وجد الباحث Hafeni (2013) امكانية إحلال حبوب الذرة الصفراء كليا ببذور الدخن اللؤلؤي Pearl millet وبتفوق معنوي (أ ≥ 0.05) في معدل الزيادة الوزنية وكفاءة التحويل الغذائي خلال مرحلة النمو 21-49 يوم. أما الباحث Torres وآخرون (2013) فقد اثبت امكانية استخدام بذور الدخن اللؤلؤي Pearl millet المجروش وغير المجروش بنسبة 20% من العليقة الكلية بدون فروقات معنوية (أ ≥ 0.05) في الزيادة الوزنية وكفاءة تحويل العلف وكذلك نسبة التصافي لفروج اللحم من عمر 1-21 يوما. بينما أكد الباحث Bulus وآخرون (2014) بأن إحلال بذور الدخن اللؤلؤي Pearl millet والاصبعي Finger millet إحلالا كليا عوضا عن حبوب الذرة الصفراء كان أفضل معنويا (أ ≥ 0.05) في الوزن الحي النهائي والزيادة الوزنية واستهلاك العلف وكذلك كفاءة التحويل الغذائي، بينما لم تكن الفروقات معنوية في نسبة الهلاكات ومعامل هضم البروتين الخام والألياف الخام. وبنفس الاتجاه اثبت الباحث IBE وآخرون (2014) عند إحلاله بذور الدخن اللؤلؤي Pearl millet والاصبعي Finger millet إحلالا كليا بدلا من حبوب الذرة الصفراء الأفضلية المعنوية (أ ≥ 0.05) في الوزن الحي النهائي والزيادة الوزنية واستهلاك العلف وكفاءة التحويل الغذائي، لكن الفروقات لم تكن معنوية في نسبة الهلاكات ونسبة التصافي عند عمر 56 يوما. لكن الباحث Kwari وآخرون (2014) لم يجد فروقا معنوية (أ ≥ 0.05) في الوزن الحي والزيادة الوزنية واستهلاك العلف وكفاءة التحويل الغذائي وكذلك نسبة الهلاكات والتصافي لفروج اللحم عند التربية لمدة 42 يوما. كانت جميع الصفات المدروسة مثل الوزن الحي واستهلاك العلف وكفاءة التحويل الغذائي ونسبة الصدر والفخذ والكبد والقانصة غير معنوية (أ ≥ 0.05) في دراسة الباحث Akinola وآخرون (2015) الذي استخدم بذور الدخن لتحل محل الذرة الصفراء حتى 60% في علائق فروج اللحم المربى لمدة 42 يوما. اثبت الباحث Wakibia وآخرون (2015) بأن الإحلال الكلي لبذور الدخن اللؤلؤي بديلا عن الذرة الصفراء اظهر تفوقا معنويا (أ ≥ 0.05) لبذور الدخن في الزيادة الوزنية 1-42 يوم لطيور فروج اللحم، فيما لم تكن معنوية في استهلاك العلف وكفاءة تحويل العلف ونسبة دهن البطن والقانصة. لم تظهر إضافة بذور الدخن اللؤلؤي والتي كانت تحل محل الذرة البيضاء بنسبة 0، 20، 40 و60% اية فروقات معنوية (أ ≥ 0.05) لصفة الزيادة الوزنية واستهلاك العلف وكفاءة تحويل العلف ونسبة الهلاكات لفروج اللحم في دراسة الباحث Adam وElbashier (2016). أما الباحث Bala وآخرون (2017) فقد استخدم بذور الدخن بشكل خليط مع كسر الرز لتحل محل الذرة الصفراء بنسبة 0، 25، 50 و75% من عليقة فروج اللحم ولمدة 24 يوما، كانت المتوسطات معنوية (أ ≥ 0.05) لصالح إحلال 50% في معدل الزيادة

الوزنية وكفاءة تحويل العلف، لكنها لم تكن معنوية في استهلاك العلف ومعامل هضم البروتين الخام والألياف الخام ومستخلص الايثر وكذلك صفات الدم الكيموحيوية مثل تركيز البروتين الكلي والالبومين والكلوبيولين والكولسترول وHDL وLDL وALT وAST. اقر الباحثان Nwogor وNdidiamaka (2018) بعدم وجود فروقا معنوية (أ ≥ 0.05) في الزيادة الوزنية واستهلاك العلف ومعدل النمو النسبي لفروج اللحم المغذى على عليقة كان فيها بذور الدخن قد حل كليا محل الذرة الصفراء. أما الباحثان Adeleye وOladotun (2019) فقد استخدما عليقتين في الأولى بذور دخن غير مجروشة وفي الثانية بذور دخن مجروشة لتغذية فروج اللحم لمدة 21 يوما، ولم يجدا فرقا معنويا (أ ≥ 0.05) في الزيادة الوزنية واستهلاك العلف وكفاءة تحويل العلف. اثبت الباحث AL-Shwilly وآخرون (2019) بأن الإحلال الكلي لبذور الدخن بديلا عن الذرة الصفراء اعطى فروقا معنوية (أ ≥ 0.05) في وزن الجسم الحي وكفاءة تحويل العلف وكذلك البومين مصل الدم، في حين لم تكن هذه الفروقات معنوية في استهلاك العلف وعدد كريات الدم البيضاء والحمراء وتركيز الكولسترول والبروتين الكلي وALT وAST في مصل دم فروج اللحم عند عمر 32 يوما. كذلك درس الباحث Kawu وآخرون (2019a) امكانية إحلال بذور الدخن محل الذرة البيضاء في تغذية فروج اللحم بنسبة (0، 33، 66 و100) %، كانت الفروقات المعنوية (أ ≥ 0.05) تشير لتفوق نسبة الإحلال 100% في وزن الجسم الحي ووزن الذبيحة ونسبة التصافي والبروتين الكلي والالبومين لمصل الدم، لكنها لم تكن بمستوى المعنوية في نسبة دهن البطن والقانصة والكبد والقلب والكولسترول والدهون الثلاثية وحامض اليوريك في مصل الدم. ودرس نفس الباحث Kawu وآخرون (2019b) إحلال بذور الدخن محل الذرة البيضاء في تغذية فروج اللحم وبنفس النسبة السابقة 0، 33، 66 و100%، كانت الفروقات المعنوية (أ ≥ 0.05) تثبت تفوق نسبة الإحلال 100% في الزيادة الوزنية اليومية واستهلاك العلف الكلي وتحسن كفاءة التحويل الغذائي، لكنها لم تكن بمستوى المعنوية في نسبة الهلاكات. أحل الباحث Edache وآخرون (2020) بذور الدخن بديلا عن الذرة الصفراء بنسبة (0، 25، 50، 75 و100) %، أظهرت النتائج عدم وجود فروقا معنوية (أ ≥ 0.05) في جميع الصفات المدروسة (مثل الوزن الحي ووزن الذبيحة ونسبة التصافي والصدر والافخاذ وعدد كريات الدم الحمراء والبيضاء وPCV وHb) باستثناء قطعة عصا الطبال. من جهة أخرى أجرى الباحث Kawu وآخرون (2020a) دراسة حول إحلال بذور الدخن الكاملة محل بذور الدخن المجروشة في تغذية فروج اللحم بنسبة 0، 5، 10، 15 و20%، كانت الفروقات المعنوية (أ ≥ 0.05) تشير لتفوق نسبة الإحلال 10% في وزن الجسم الحي والزيادة الوزنية ووزن الذبيحة ونسبة التصافي. كذلك قام نفس الباحث Kawu وآخرون (2020b) بإحلال بذور الدخن محل الذرة الصفراء بنسبة (0، 33، 66 و100%) لتغذية فروج اللحم، أظهر المعدلات تفوق نسبة الإحلال 66% معنويا (أ ≥ 0.05) في وزن الجسم الحي ووزن الذبيحة، ولم تكن بمستوى المعنوية في نسبة التصافي وعدد كريات الم الحمراء والبيضاء وتركيز الهيموكلوبين والكولسترول والدهون الثلاثية والكلوكوز في مصل الدم. الباحث Bot وآخرون (2021) درس امكانية إحلال نوعين من بذور الدخن هما الدخن الاصبعي الاحمر Red finger millet والدخن الاصبعي الاسود Black finger millet محل الذرة الصفراء بنسبة 0، 25، 50،75 و100%، أظهرت نتائج تداخل النوعين من الدخن تفوق معاملة الإحلال 50% معنويا (أ ≥ 0.05) في صفتي الوزن الحي والزيادة الوزنية، في حين سجلت معاملة السيطرة انخفاضا معنويا في كفاءة تحويل العلف. كذلك أحل الباحثان Manaah وAlkassar (2021) بذور الدخن بديلا عن الذرة الصفراء في خمسة معاملات هي معاملة السيطرة لا تحتوي على بذور الدخن، إحلال دخن عادي100%، إحلال دخن منقوع في حامض الستريك 100%، إحلال دخن عادي 50% وإحلال دخن منقوع في حامض الستريك 50% على التوالي، وكانت النتيجة وجود فروقا معنوية (أ ≥ 0.05) في الزيادة الوزنية ووزن الذبيحة ونسبة التصافي لصالح المعاملتين الثانية والأولى. أخيرا أكد الباحث كصب (a2022) الذي استخدم

خمسة نسب من بذور الدخن اللؤلؤي وهي 0، 12، 24، 36 و48% من عليقة فروج اللحم، وجود فروقا معنوية (أ ≤ 0.05) في وزن الجسم والزيادة الوزنية واستهلاك الماء ونسبة التصافي.

2- الدجاج البياض:

كذلك درس بعض الباحثين استخدام بذور الدخن في تغذية الدجاج البياض وتأثير ذلك في بعض الصفات النوعية والكمية للبيض وبعض الصفات الفسلجية. درس الباحث Filardi وآخرون (2005) إحلال بذور الدخن اللؤلؤي إحلالا كليا بديلا عن الذرة الصفراء في علائق دجاج البيض Lohmann، أكدت النتائج وجود تفوق معنوي (أ ≤ 0.01) في معد استهلاك العلف، نسبة إنتاج البيض%، وزن البيضة ولون الصفار، ولم تكن الفروقات معنوية في كفاءة تحويل العلف إلى بيض ووحدة هو ونسبة القشرة. في حين درس الباحثان Garcia وDale (2006) إضافة بذور الدخن اللؤلؤي المجروش إلى علائق الدجاج البياض، واثبت من خلال النتائج عدم وجود فوقا معنوية (أ ≤ 0.05) في معدل استهلاك العلف ونسبة إنتاج البيض. أظهرت نتائج الباحث MehriHوآخرون (2010) وجود تفوق معنوي (أ ≤ 0.05) لنسبة إحلال 100% بذور دخن لؤلؤي بديلا عن الذرة الصفراء في معدل استهلاك العلف، ونفس التفوق المعنوي لكتلة البيض الكلي عند الإحلال بنسبة 75%، في حين لم يكن الفرق معنويا عند وصول نسبة الإحلال 75% في كفاءة تحويل العلف ووزن البيض ونسبة إنتاج البيض. أما الباحث Issaوآخرون (2016) فقد شملت دراسته على خمسة علائق، الأولى بدون إضافة بذور الدخن اللؤلؤي، أما الثالثة فقد أحل بذور الدخن بنسبة 50% من حبوب الذرة الصفراء، في حين أحل بذور الدخن بنسبة 100%، اثبتت نتائج البحث وجود فروقا معنوية (أ ≤ 0.02) في معدل استهلاك العلف بين معاملات الدخن والسيطرة (ذرة صفراء)، وزن البيضة ولون الصفار عند (أ ≤ 0.01)، وكفاءة تحويل العلف إلى بيض عند (أ ≤ 0.03). وفي نفس الاتجاه عمل الباحث Tadeleوآخرون (2018) على إحلال بذور الدخن الاصبعي محل الذرة الصفراء بنسبة 0، 25، 75،50 و100% على التوالي، اثبتت نتائج هذه الدراسة وجود اختلافات معنوية (أ ≤ 0.05) في HDP%، (أ ≤ 0.01) في HHP% و(أ ≤ 0.001) في كفاءة تحويل العلف ولون الصفار، ولم تكن الفروقات معنوية في وحدة هو، وزن البيضة، كتلة البيض، ارتفاع البياض وارتفاع الصفار. أخيرا درس الباحث كصب (b2022) استخدام خمسة نسب من بذور الدخن اللؤلؤي في تغذية الدجاج البياض وهي 0، 12، 24، 36 و48%، اثبتت نتائج هذا الباحث فروقا معنوية (أ ≤ 0.05) في وزن البيض وعدد البيض الكلي لكل دجاجة ونسبة إنتاج البيض HDP% وسمك القشرة وكذلك لون الصفار، وسجلت إضافة 48% بذور دخن أعلى نسبة ربح (دينار عراقي/غم بيض) و(دينار عراقي/بيضة).

3- أمهات فروج اللحم:

استخدم الباحث Rama Rao وآخرون (2000) خمسة علائق لتغذية أمهات فروج اللحم احتوت على الذرة الصفراء، بذور الدخن اللؤلؤي، بذور الدخن الاصبعي، بذور دخن ذيل الثعلب وكسر الرز للمعاملات الخمسة على التوالي، أكدت النتائج وجود فروقا معنوية بين المتوسطات (أ ≤ 0.05) لصالح المعاملة الأولى والثانية في HDP%، المعاملة الأولى في دليل لون الصفار، كذلك سجلت المعاملة السابقة أفضل انخفاض معنوي في كفاءة تحويل العلف إلى بيض، بينما لم تسجل وحدة هو فروقا معنوية بين المتوسطات.

4- السمان الياباني:

قام العديد من الباحثين بدراسة تغذية السمان الياباني ببذور الدخن وتأثير ذلك في بعض الصفات الإنتاجية والفسلجية وصفات الذبيحة في مرحلة النمو، وكذلك بعض صفات البيض الكمية والنوعية في مرحلة إنتاج البيض. فقد أشار الباحث Sabo وآخرون (2017) إلى تفوق معنوي (أ ≤ 0.05) في معدل استهلاك العلف عند إحلال بذور الدخن اللؤلؤي بديلا عن الذرة الصفراء بنسبة 50 أو 100%، في حين لم يسجل الوزن النهائي أو الزيادة

الوزنية اي تأثير معنوي عند تغذية السمان الياباني على علائق تحتوي على بذور الدخن. أما الباحث كصب وآخرون (2020) فقد استخدم بذور الدخن اللؤلؤي بخمسة نسب هي (0، 11، 22، 33 و44) % من العليقة الكلية لتغذية السمان الياباني بمرحلتي النمو 1-35 يوم وإنتاج البيض 42-101 يوم، إذ أظهرت النتائج عدم وجود تفوق معنوي (أ ≤ 0.05) في وزن الجسم والزيادة الوزنية واستهلاك العلف والماء ونسبة التصافي، في نفس الوقت كان الانخفاض المعنوي (أ ≤ 0.05) لصالح معاملة إضافة 44% بذور دخن في كفاءة تحويل العلف وكفاءة تحويل الماء وكفاءة تحويل البروتين الخام وكفاءة تحويل الطاقة الممثلة خلال مرحلة النمو، وتفوق معنوي (أ ≤ 0.05) لنفس المعاملة السابقة في عدد البيض الكلي وكتلة البيض الكلي ونسبة إنتاج البيض %HDP خلال مرحلة إنتاج البيض، وقد حصلت هذه المعاملة على أفضل ربح (دينار عراقي/كغم وزن حي) (دينار عراقي/ كغم بيض) خلال مرحلتي النمو وإنتاج البيض على التوالي. لكن الباحث Maidala وآخرون (2020) لم يجد فروقا معنوية (أ ≤ 0.05) في جميع الصفات المدروسة عندما قام بتغذية السمان الياباني خلال مرحلتي النمو وإنتاج البيض بثلاثة علائق حلت بذور الدخن وكذلك الذرة البيضاء إحلالا كليا بديلا عن حبوب الذرة الصفراء على التوالي، من هذه الصفات الوزن النهائي ونسبة التصافي خلال مرحلة النمو، ونسبة إنتاج البيض %HDP ووزن كل من البيضة والبياض والصفار والقشرة ولون الصفار وسمك القشرة. وتحت نفس الموضوع قام الباحث Sabo وآخرون (2020a) بإحلال بذور الدخن اللؤلؤي بديلا عن الذرة الصفراء بنسبة 50 أو 100% في علائق السمان الياباني النامي، ولم يجد فرقا معنويا (أ ≤ 0.05) في الوزن النهائي ووزن الذبيحة ونسبة التصافي. عاد الباحث Sabo وآخرون (2020b) بإحلال بذور الدخن اللؤلؤي بديلا عن الذرة الصفراء بنسبة 50 أو 100% في علائق السمان الياباني البياض في هذه الدراسة، ليجد فرقا معنويا (أ ≤ 0.05) في وزن البيضة ونسبتي كل من البياض والصفار وسمك القشرة ووحدة هو. درس الباحث Aminu وآخرون (2021) تأثير إحلال بذور الدخن وكذلك الذرة البيضاء إحلالا كليا بديلا عن حبوب الذرة الصفراء في العليقتين الثانية الثالثة على التوالي ولمرحلتي النمو وإنتاج البيض عند تغذية السمان الياباني، ولم يجد فروقا معنوية (أ ≤ 0.05) في وزن الجسم النهائي ووزن الذبح ومعدل استهلاك العلف وكفاءة التحويل الغذائي ونسبة التصافي ونسبة الهلاكات خلال مرحلة النمو، ونسبة إنتاج البيض%HDP ووزن البيضة ولون الصفار وسمك القشرة خلال مرحلة إنتاج البيض. أخيرا أكد الباحث Masenya وآخرون (2021) عند استخدامه خمسة علائق احتوت على سيطرة حبوب ذرة صفراء، إحلال الذرة الصفراء 100% ببذور الدخن اللؤلؤي الكاملة وإحلال الذرة الصفراء 100% ببذور الدخن اللؤلؤي المجروشة للمعاملات الأولى والرابعة والخامسة على التوالي في تغذية طيور السمان النامية، أظهرت النتائج عدم وجود فروقا معنوية (أ ≤ 0.05) بين عليقة السيطرة وعليقتي إحلال بذور الدخن الكاملة والمجروشة في معدل الزيادة الوزنية، كفاءة تحويل العلف، تركيز Hb، MCV، ALT، AST، الكولسترول، انزيم الاملز، وزن الذبيحة الحارة والباردة، الامعاء الدقيقة والغليظة، قابلية حمل الماء والفقدان أثناء الطبخ في اللحم.

5- **البط**:

دراسات قليلة تناولت استخدام بذور الدخن في تغذية البط، من هذه الدراسات دراسة الباحث Adeola وآخرون (1994) الذي استخدم بذور الدخن اللؤلؤي بديلا كليا عن الذرة الصفراء مع مستويين من البروتين الخام وبتجربتين، اظهرت نتائج التجربة الأولى وجود فروقا معنوية (أ ≤ 0.05) بين معاملات الذرة الصفراء وبذور الدخن في معدل استهلاك العلف ومعامل تحويل العلف (غم زيادة وزنية: غم علف متناول)، أما في التجربة الثانية فكانت الفروقات المعنوية في الزيادة الوزنية ومعدل استهلاك العلف ومعامل تحويل العلف.

6- دجاج غينيا:

تناولت أبحاث قليلة استخدام بذور الدخن في تغذية دجاج غينيا، من هذه الابحاث دراسة الباحثان Tjetjoo وMoreki (2013) عند استخدم اربعة علائق هي عليقة فروج لحم، عليقة ذرة صفراء، عليقة بذور الدخن وعليقة ذرة بيضاء على التوالي، أكدت النتائج عدم وجود فروقا معنوية (أ ≥ 0.05) بين معاملتي بذور الدخن والذرة الصفراء في معدل وزن الجسم واستهلاك العلف والزيادة الوزنية وكفاءة تحويل العلف. كذلك استخدم الباحث السابق Tjetjoo وآخرون (2022) نفس ترتيب المعاملات الاربعة السابقة وهي عليقة فروج لحم، عليقة ذرة صفراء، عليقة بذور الدخن وعليقة ذرة بيضاء على التوالي، وقد أظهرت النتائج عدم وجود فروقا معنوية (أ ≥ 0.05) بين معاملات بذور الدخن ومعاملات الذرة الصفراء في معدل وزن الجسم ووزن الذبيحة ونسبة التصافي والصدر والافخاذ عند ذبح طيور دجاج غينيا بثلاثة أعمار مختلفة هي 6، 12 و16 أسبوع على التوالي.

7- **الحمام:**

درس الباحث Tabassum وآخرون (2017) امكانية تغذية طيور الحمام على ثلاثة علائق هي عليقة بذور الدخن اللؤلؤي، عليقة بادئ فروج لحم وعليقة حمام، ولم يجد الباحث فروقا معنوية (أ ≥ 0.05) في وزن الجسم الحي وكذلك طول الجسم.

الاستنتاجات

يستنتج من هذه الدراسات دور بذور الدخن في تغذية الطيور الداجنة وإمكانية استبدال حبوب الذرة الصفراء بشكل جزئي أو كلي ببذور الدخن، والحصول على نتائج مساوية أو مقاربة للنتائج المتحصل عليها من التغذية على حبوب الذرة الصفراء، إذ أن الدخن أرخص ثمنا ومحتواه من البروتين الخام والأحماض الامينية الأساسية أعلى من الذرة الصفراء، وبذلك أمكن الحصول على أفضل صفات إنتاجية وبأقل التكاليف.

قائمة المراجع.

- كصب، ياسر غانم صالح (a2022). تأثير استخدام بذور الدخن المجروشة وغير المجروشة في الأداء الإنتاجي لفروج اللحم. (بحث غير منشور).
- كصب، ياسر غانم صالح (b2022). تأثير استخدام بذور الدخن المجروشة وغير المجروشة في الأداء الإنتاجي للدجاج البياض، (بحث غير منشور).
- كصب، ياسر غانم، محمد محمود خليل ورغد نصير وليد أل فليح (2020). تأثير استخدام بذور الدخن في تغذيه سلالتين من السمان الياباني خلال مرحلتي النمو وإنتاج البيض. منشور في وقائع المؤتمر العلمي الزراعي الثالث لمنظمة النخلة البيئية والزراعية العراقية– مصر – القاهرة- ص 270-288.
- Adam' A. A. M., O. M. Elbashier (2015). The effect of replacement of sorghum with millet on broilers performance. International Journal of Science and Research. 5(4): 1166-1969.
- Adeleye, O.O. and A.O. Oladotun (2019). Evaluating whole grain millet feeding in broiler starter chicks at 0-21 days post hatch. Nigerian Journal of Animal Production. 46(4): 101-109.
- Adeola, O., J. C. Rogler and T. W. Sullivan (1994). Pearl millet in diets of white Pekin ducks. Poultry Science. 73: 425-435.

- Ahmadyousefi, B.(2017) Effect of different levels of Pearl millet on performance, intestine microbial flora and morphology intestine, immune system and blood biochemical indices of Japanese quail. A thesis. Faculty of Agriculture. Graduate school. University of Zabol. Iran.
- Akinola, L. A. F,, O. A. Ekine and C. C. Emedo (2015). performance and carcass evaluation of broilers fed whole millet meal in a humid tropical environment. American Journal of Experimental Agriculture. 7(2): 135-140.
- AL-Shwilly, H, A. J., M. J. Jiheel and D. K. Seger (2019). Impact of complete replacement of corn by millet with enzyme in broilers diet on some physiological parameters and Performance. Plant Archives. 19(1): 1017-1020.
- Aminu, M., L. Adamu, A. B. Iliya, S. S. David, D. M. Amos, A. I. Oluseun, M. O. John, H. Yusuf, B. A. Sule (2021). Millet and sorghum as possible dietary energy sources in the diet of Japanese quails. International Journal of Animal Science and Technology. 5(4): 87-92.
- Bala, S., R.K. Sharma, N. Khan, A. Rastogi and Z. Hag (2017). performance of broiler chicken as affected by Replacement of maize with pearl millet and broken mixture in the diet. Indian J. Anim. Nutr. 34(4): 437-446.
- Batonon-Alova, D. I., D. Bastianelli, P. Lescoat, G.M. Weber and M. Umar Faruk (2016). Simultaneous inclusion of sorghum and cottonseed meal or Millet in broiler diets: effects on performance and nutrient digestibility. Animal page 1-11. doi:10.1017/S1751731116000033
- Bot, M.H., G.S. Bawa, J.J. Omage, P.A. Onimisi and E. Kpanja (2013). Growth performance of broiler chickens fed replacement levels of red and black finger millet (*Eleusine coracana*) varieties at starter phase. Nigerian J. Anim. Sci. 23(1): 122-130.
- Bulus, E.D., E.A. Ibe′ S.T. Dodo, I. Samuel and O. J. Makinde (2014). Performance of broiler chickens fed tow varieties of guinea corn and milletsas replacement for maize. Iranian Journal of Applied Animal Science. 4(3): 541-547.
- Cisse, R. S., J. D. Hamburg, M. E. Freeman, and A. J. Davis (2017). Using locally produced millet as a feed ingredient for poultry production in Sub-Saharan Africa. J. Appl. Poult. Res. 26: 9–22.
- Edache, J. A., L. Inyam and S. E. Edache (2020). Effects of feeding diets containing pearl millet supplemented with enzyme on the carcass and haematological values of broiler chicken. Asian Journal of Advances in Agricultural Research. 14(4): 52-60.
- Filardi RS., OM. Junqueira, EM. Casartelli, , AC Laurentiz. KF. Duarte and V. Assuena. (2005) Pearl millet utilization in commercial laying hen diets formulated on a total or digestible amino acid basis. Barzillin Journal of Poultry Science. 7(2): 99-105.
- Garcia, A.R. and N. M. Dale (2006). Feeding of unground pearl millet to laying hens. J. Appl. Poult. Res. 15: 574-578.

- Godoy, H. B. R., K. F. Rodrigues, A. G. Mascarenhas, E. S. Fernandes, S. D. Assis and J. H. Stringhini (2021). Effect of grain particle size on energy values and chemical components of diets for Label Rouge broilers. Ciência Rural. 51(12): doi.org/10.1590/0103-8478cr20200410
- Hafeni, S. (2013). Performance of broiler chickens fed pearl millet as an energy source and *Acacia karroo* leaf meal as an additive. Thesis of Master. Faculty of Agriculture and Natural Resources. The University of Namibia. Namibia.
- Hafeni-Shihepo, S. (2019). Effects of pelleting pearl millet-based diets on the performance of broiler chickens. A Dissertation of doctor. University of Namibia. Namibia.
- Hanafi, E. M., M. M. Ramadan, S. S. Kassem, M. M. Abdel Kader, A. M. Kholif, G. E.A. Awad and E. N. Danial (2014). A Novel formulation based on pearl millet for broilers feeding. International Journal of Pharmaceutical Biological and Chemical Science. 3(3): 27-35.
- Hassan Z. M., N. A. Sebola and M. Mabelebele (2021). The nutritional use of millet grain for food and feed: a review. Agric and Food Secur.10:16. doi.org/10.1186/s40066-020-00282-6
- IBE, E. A,. J. O. Makinde, S. O. Ogundipe, S. Duru, S. E. Babajide and I. Samuel (2014). Growth Performance and carcass characteristics of broiler chickens fed two varieties each of guinea corn and millet as replacements for dietary maize. World Journal of Life Science and Medical Research. 3(2): 46-52.
- Issa, S., S. Jarial, N. Brah and L. Harouna (2016). Are millet and sorghum good alternatives to maize in layer's feeds in Niger, West Africa? Indian Journal of Animal Sciences. 86(11): 1302-1305.
- Kawu, Y.U., U.D. Doma, M. Abubakar and K.M. Bello (2019a). Carcass characteristics, haematology and serum biochemistry of broiler chickens fed diets containing Gayamba pearl millet (*Pennisetum glaucum* l.) as replacement for red sorghum. Nigerian Journal of Animal Science and Technology. 1(2): 23-36.
- Kawu, Y.U., U.D. Doma, M. Abubakar, K.M. Bello and I. A. Muhammad (2019b). Performance and economics of production of broiler chickens fed dietary levels of Gayamba pearl millet (*Pennisetum glaucum* l.) as replacement for red sorghum (*Sorghum bicolor*). Nigerian Journal of Animal Science and Technology. 2(2): 72-84.
- Kawu, Y.U., Ibrahim, A. and U.D. Doma (2020a). Performance and carcass characteristics of broiler chickens fed diets containing whole grains of *gayamba* pearl millet (*Pennisetum glaucum)*. Nigerian Journal of Animal Science and Technology. 3(2): 41-51.
- Kawu, Y.U., U.D. Doma, M. Abubakar, K.M. Bello and I. A. Muhammad (2020b). Carcass yield and haemato-biochemical indices of broiler chickens as affected by dietary replacement of yellow maize with Gayamba pearl millet (*Pennisetum glaucum*L.) variety. Nigerian Journal of Animal Production. 47(3): 253-261.

- Kumar, S., S. M. Kumawat, T. Poonia, A. Choudhary, S. Kumawat and P. Kumar(2022). Performance of pearl millet (*Pennisetum glaucum* l.) as influenced by different planting techniques and nutrient management practices in arid western Rajasthan. International Journal of Plant and Soil Science. 34(4): 1-9.
- Kumaravel, V. and A. Natarajan (2014). Replacement of maize with pearl millet in broiler chicken diet-A Review. International Journal of Science, Environment and Technology. 3(6): 2197-2204.
- Kwari, I.D., J.U. Igwebuike, H. Shuaibu, S.I. Titima and A.O. Raji (2014). Growth and carcass characteristics of broiler chickens fed maize, sorghum, millet and their combinations in the semi arid zone of Nigeria. International Journal of science and Nature. 5(2): 240-245.
- Maidala, A. and I. B. Abdullahi (2016). Utilization of millet (*Pennisetum spp*) as an energy source by broiler chickens: A Review. International Journal of Agriculture and Earth Science. 2(7): 18-24.
- Maidala, A., Lawan, A., Amaza, B.I., Sudik, S.D., Dunya, M.A., Adejumo, I.O., Makinde, O.J., Hanafi, S. and Bomoi, A. S. (2020). Carcass yield, egg production and egg quality parameters of Japanese quails fed different energy sources in semi-arid environment. Proceedings of 25th Annual Conference of ASAN 2020, Abuja, Nigeria. Pp 15-18.
- Manaah, S. A. and A. M. Alkassar (2021). Effect of replacing maize with normal and soaked in acetic acid locally pearl millet on the performance of broilers. Annals of R.S.C.B. 25(4): 8570-8580.
- Masenya, T. I., V. Mlambo and C. M. Mnisi (2021) Complete replacement of maize grain with sorghum and pearl millet grains jumbo quail diets: feed intake ,physiological parameters and meat quality traits. Plos One. March 29. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0249371
- Mehri, M., J. Pourreza and G. Sadeghi (2010). Replacing maize with pearl millet in laying hens´diets. Trop. Anim. Health Prod. 42: 439–444.
- National Research Council. (1994). Nutrient requirement of poultry 9th ed. National attacademy Press Washington. D.C.USA.
- Nwogor, U. A. and O. P. Ndidiamaka (2018). Effect of pearl millet (*Pennisetum glaucum* (L.) R.Br.) and garlic meal (*Allium sativum* L.) on growth performance of broiler chick. American Journal of Zoological Research. 6(1): 8-11.
- Qaisrani,S. N., S. Murtaza, A. H. Khan, F. Bibi, S. M. J. Iqbal, F. Azam, I. Hussain and T. N. Pasha (2019). Variability in millet: Factors influencing its nutritional profile and zootechnical performance in poultry. J. Appl. Poult. Res. 28:242-252.
- Rama Rao, S.V., M.R. Reddy, N.K. Prarharaj and G. Shyam Sunder (2000). Laying Performance of Broiler Breeder Chickens Fed Various Millets or Broken Rice as a Source of Energy at a Constant Nutrient Intake. Tropical Animal Health and Production. 32: 329-338.
- Rouamba A., H. Shimelis , I. Drabo, M. Laing, P. Gangashetty, I. Mathew, E. Mrema and A. I. T. Shayanowako (2021). Constraints to pearl millet (*Pennisetum glaucum*) production and farmers'

approaches to striga hermonthica management in Burkina Faso. Sustainability. 13. 8460. doi.org/10.3390/su 13158460

- Sabo, M. N., S. Duru and S. B. Afolayan (2017). Feeding whole pearl millet(*Pennisetum glaucum*) with or without enzyme supplementation to growing Japanese quails (*Coturnix coturnix japonica*). Journal of Animal Production Research. 29(1): 268-278.
- Sabo., M. N., S. Duru and S. B. Alfolayan (2020a). Carcass characteristics of Japanese quails (*Coturnix coturnix japonica*) fed whole or ground pearl millet (*Pennisetum glaucum*) with or without enzyme supplementation. Fudma Journal of Sciences. 4(1): 539-544.
- Sabo., M. N., S. Duru and S. B. Alfolayan (2020b). Effect of feeding whole or ground pearl millet (*Pennisetum glaucum*) with or without enzyme supplementation on the egg quality of laying japanese quails (*Coturnix coturnix japonica*). Fudma Journal of Sciences. 4(1): 567-572.
- Salama, S.A.H., A. M. Shaalan and M. E.A. Nasser (2020). Forage performance of pearl millet(*Pennisetum glaucum* [L.] R. Br.) in arid regions: Yield and quality assessment of new genotypes on different sowing dates. Chilean Journal of Agricultural Research. 80(4): 572-584.
- Tabassum, R., S. Hussain, H. Kali and S. Abbas (2017). Effect of different energy levels of diet (Raw material, poultry feed and pearl millet) on weight and other parameters of body of pigeon (*Columba livia domesticus*). The Journal of Animal and Plant Sciences, 27(3): 725-731.
- Tadele, Y,. T. Negesse, N. Amha and K.R. Yadav (2018). Effect of dietary replacement of maize with finger millet (*Eleuseine coracana*) grain on production Performance and egg quality of white Leghorn hens. International Journal of Poultry Science. 17(1): 40-50.
- Tjetjoo, S. U. and J.C. Moreki (2013). Growth performance of Guinea fowl fed diets containing yellow maize, millet and white sorghum as energy sources and raised under intensive system. Pakistan Journal of Nutrition.12(4):306-312.
- Tjetjoo, S. U., J.C. Moreki and O. R. Madibela (2022). Carcass characteristics of guinea fowl raised under intensive system and fed diets containing yellow maize, millet and white sorghum as energy sources. Open Journal of Animal Sciences, 12: 317-335.
- Torres, TR., M. CM. M. Ludke, JV. Ludke, MJB. Santos, MR. Lima and PA. Santos (2013). Performance of broilers fed during 21 days on mash or pellet diets containing whole or ground pearl millet grain. Brazilian Journal of Poultry Science. 15(4): 371-378.
- Wakibia, F, W. (2015). Effect of pearl millet and selected grain legumes on growth Performance and carcass quality of broiler chickens. Thesis of Master. Faculty of Agriculure. University of Nairobi. Kenya.