CARPO
Center for Applied Research
in Partnership with the Orient

08 CARPO
Sustainability Series

14 REPORT
28.05.2025

الزراعة الذكية مناخيًا في اليمن

تعزيز الصمود لتحقيق إنتاج غذائي مستدام

مارتا كولبورن، محمد الدعيس، أُسينة باحيدان،
هبة العبسي، أشواق عبد الوهاب، خلود باقحيزل

التعاون الألماني
DEUTSCHE ZUSAMMENARBEIT

Implemented by
giz Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

صُـدر هـذا التقريـر عـن مركـز البحـوث التطبيقيـة بالشـراكة مـع الشـرق (CARPO) كنتـاج لمشـروع نُفـذ نيابـة عـن الجمعيـة الألمانيـة للتعاون الدولـي (GIZ) – اليمن، بتمويـل مـن وزارة التعـاون الاقتصـادي والتنميـة الألمانيـة (BMZ) الآراء الـواردة فـي هـذا التقريـر تعبّـر عـن وجهـات نظـر المؤلفيـن ولا تعكـس بالضـرورة موقـف CARPO أو GIZ. وقـد اختـار أحـد المؤلفيـن عـدم ذكـر اسـمه لأسـباب حساسـة.

جـدول المحتويات

قائمة الجداول, الأشكال, الاختصارات 04

1 المقدمة 06

2 الزراعة الذكية مناخيًا في اليمن:
النتائج والتحليل 11

2.1 الميـاه فـي القطـاع الزراعـي 12

2.2 الزراعـة 22

2.3 تربيـة الحيوانـات 35

2.4 المواضيع الرئيسـية الإضافية
المتعلقـة بالزراعـة الذكيـة مناخيًـا 46

3 الخاتمة والتوصيات 53

الملحق (أ): الأبعاد المتعلقة بالنوع
الاجتماعي لبعض النتائج والتوصيات 62

الملحق (ب): قائمة المصادر 69

قائمة الجداول

الجدول 1: المواضيع الشائعة في الأعلاف الحيوانية 38
الجدول 2: المواضيع الشائعة في تربية النحل 46
الجدول 3: المواضيع الشائعة في القهوة 49

قائمة الأشكال

الشكل 1: المحاصيل المزروعة في اليمن بين عامي 2002 و2020 في المناطق الخاضعة لسيطرة الحكومة اليمنية والحوثيين 9
الشكل 2: إنتاج الأعلاف في اليمن بين عامي 2002 و2020 في المناطق الخاضعة لسيطرة الحكومة والحوثيين 38

قائمة الاختصارات

AREA	الهيئة العامة للبحوث والإرشاد الزراعي
CBO	منظمة مجتمعية
CSO	منظمة مجتمع مدني
CARPO	مركز الأبحاث التطبيقية بالشراكة مع الشرق
DRR	الحد من مخاطر الكوارث
EPA	الهيئة العامة لحماية البيئة
ERRY	تعزيز القدرة على الصمود الريفي في اليمن
ESCWA	اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغرب آسيا
FAO	منظمة الأغذية والزراعة
GBV	العنف القائم على النوع الاجتماعي
GCC	مجلس التعاون الخليجي
GIZ	الجمعية الألمانية للتعاون الدولي
HDP	العمل الإنساني-التنمية-السلام
IASC	اللجنة الدائمة المشتركة بين وكالات الأمم المتحدة
ICARDA	المركز الدولي للبحوث الزراعية في المناطق الجافة (إيكاردا)
ICBA	المركز الدولي للزراعة الملحية
IDP	نازح داخليًا
IFAD	الصندوق الدولي للتنمية الزراعية
ILO	منظمة العمل الدولية

INGO	منظمة غيـر حكومية دولية
IOM	المنظمـة الدولية للهجرة
IPM	المكافحـة المتكاملة للآفات
IRG	الحكومـة المعترف بها دوليًا
LDA	رابطة التنميـة المحلية
MAIF	وزارة الزراعة والري والثروة السـمكية
MEL	الرصـد والتقييم والتعلم
MWE	وزارة الميـاه والبيئة
n.d.	بدون تاريخ
ND GAIN	مؤشـر نوتردام العالمي للتكيف
PDRY	جمهوريـة اليمن الديمقراطية الشـعبية
RYE	إعادة تصـور اقتصاد اليمن
SFD	الصندوق الاجتماعـي للتنمية
SMEPS	وكالـة تنمية المنشـآت الصغيرة والأصغر
UN	الأمم المتحدة
UNDP	برنامج الأمـم المتحدة الإنمائي
UNEP	برنامج الأمم المتحـدة للبيئة
UNESCO	منظمـة الأمـم المتحدة للتربيـة والعلم والثقافة
UNFCCC	اتفاقيـة الأمـم المتحدة الإطارية بشـأن التغير المناخي
UNFPA	صندوق الأمـم المتحدة للسكان
UNHCR	المفوضيـة السـامية للأمم المتحدة لشـؤون اللاجئين
USAID	الوكالـة الأمريكيـة للتنمية الدولية
WFP	برنامـج الأغذية العالمي
WHO	منظمة الصحـة العالمية
WUA	جمعية مسـتخدمي المياه
YAR	الجمهورية العربيـة اليمنية
YER	الريال اليمني

تم أضعاف التراث الزراعي الغني لليمن بشكل كبير بسبب انخفاض الإنتاجية، والتحضر، ونقص العمالة، واتساع رقعة زراعة القات. وأسهم استخدام الأسمدة والمبيدات الكيميائية في تدهور التربة والإضرار بالصحة والبيئة وانتاج العسل، مما عطّل الممارسات الزراعية التقليدية. ومنذ عام 2015، تعرض القطاع الزراعي لمزيد من التدهور بسبب النزاع، والفقر، وانعدام الأمن الغذائي وتغير المناخ، مما جعل اليمن من أكثر البلدان عرضة للأزمات البيئية. يستكشف هذا التقرير الزراعة الذكية مناخيًا في اليمن، مع التركيز على تراجع نظم إدارة المياه التقليدية وهياكل حصاد مياه الأمطار. ويمكن لتعزيز الزراعة المستدامة عبر تدخلات حديثة أن يحسّن من إدارة المياه، ويزيد الإنتاجية، ويعزز الأمن الغذائي. وتلعب النساء دورًا محوريًا في الزراعة وتربية الماشية، مما يجعل من مشاركتهن أمرًا ضروريًا. كما أن إشراك المجتمع المدني، وجمعيات مستخدمي المياه، والتعاونيات الزراعية، ورواد الأعمال الشباب، والقطاع الخاص، والفاعلين الحكوميين يعد أمرًا بالغ الأهمية أيضًا. يمكن لاستعادة نظم إدارة المياه التقليدية جنبًا إلى جنب مع التقنيات الحديثة مثل الري بالتنقيط والبيوت المحمية أن تحسّن الكفاءة وتقلل من النزاعات. كما ويحتاج القطاع الزراعي إلى الاستثمار في بنوك البذور، والمحاصيل المقاومة للجفاف، والسماد العضوي (الكمبوست)، والزراعة الحضرية، بينما ينبغي أن تتضمن جهود تقليل الفاقد من المحاصيل ما بعد الحصاد تقنيات خضراء، خاصة للمزارعات من النساء. كما أن تعزيز الإنتاج المحلي للأعلاف، والخدمات البيطرية، وإعادة تأهيل المراعي ضروري لتربية الماشية، مع توفير الدعم المستهدف للنساء في قطاع مشتقات الألبان. تشمل التحديات الإضافية التهديدات التي تواجه قطاع العسل، والإمكانات الاقتصادية للبُن، وتراجع جني النباتات الطبية والنباتات المستخدمة في الطهي. ويدعو التقرير إلى اتخاذ إجراءات منسقة بين المانحين، والمنظمات الدولية، والمجتمع المدني، والفاعلين الحكوميين لتعزيز الزراعة الذكية مناخيًا والأمن الغذائي في اليمن.

1 المقدمة

1.1 صياغة التقرير

يسعى هذا التقرير المقدم من CARPO إلى استعراض التقاليد المحلية في الزراعة المستدامة، وإبراز التحديات والفرص في مجال الزراعة الذكية مناخيًا في اليمن. تحتل الزراعة مكانة محورية في التاريخ اليمني، كما أنها تُشكل عُنصرًا أساسيًا في السياق المعاصر. ويواجه القطاع الزراعي في البلاد تحديات لا تُعد ولا تُحصى، بما في ذلك تلك الناجمة عن تغير المناخ، وضعف الحوكمة، وديناميكيات الصراع، والفقر، والممارسات غير المستدامة. تُسهم هذه العوامل مجتمعة في تفاقم انعدام الأمن الغذائي، وتقويض السيادة الغذائية،[1] وإضعاف صمود الأسر والمجتمعات المحلية. ورغم وجود كم كبير

1 حق المجتمعات في السيطرة على نُظمها الغذائية، بما في ذلك كيفية إنتاج الغذاء وتوزيعه واستهلاكه.

من الأدبيات التي تتناول هذه القضايا (انظر إلى المصادر في قسم الأدبيات في نهاية هذا التقرير)، إلا أن هذا التقرير يجمع بين رؤى مستمدة من التراث المحلي الغني، مدعومة بمناهج وتقنيات حديثة، بهدف تعزيز الزراعة الذكية مناخيًا في اليمن.

التعريف

"تُساهم الزراعة الذكية مناخيًا في تحقيق أهداف التنمية المستدامة. وتقوم بدمج الأبعاد الثلاثة للتنمية المستدامة (الاقتصادية والاجتماعية والبيئية) من خلال معالجة تحديات الأمن الغذائي والتغير المناخي بشكل متكامل. وترتكز على ثلاثة أركان رئيسية:

1 – زيادة الإنتاجية الزراعية والدخل بشكل مستدام
2 – التكيف مع تغير المناخ وبناء القدرة على الصمود
3 – الحد من انبعاثات غازات الدفيئة و/أو امتصاصها حيثما أمكن"

منظمة الأغذية والزراعة (الفاو) (2013): دليل الزراعة الذكية مناخيًا. متاح على الرابط: https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/b21f2087-f398-4718-8461-b92afc82e617/content (29.03.2025).

الممارسات الزراعية المستدامة التي تُشكّل أساس الزراعة الذكية مناخيًا هي ممارسات قديمة العهد، على الرغم من أن المصطلح نفسه استُخدم لأول مرة عام 2010 من قبل منظمة الأغذية والزراعة (الفاو). وقد نشأ هذا المفهوم من خلال النقاشات حول الأمن الغذائي الوطني، وأهداف التنمية الدولية، وتأثيرات تغير المناخ. وسيتم اعتماد تعريف منظمة الأغذية والزراعة التالي في هذا التقرير. تضمّن البحث لإعداد هذا التقرير جمع بيانات أولية من خلال 180 مقابلة مع مصادر رئيسية، ومراجعة أدبية موسعة، ومُدخلات من ورشة عمل عُقدت في عمّان بالأردن في يناير 2025، بالإضافة إلى خبرات فريق البحث. أجريت المقابلات عن بُعد وعبر العمل الميداني في عدن، وحضرموت، ولحج، وتعز في الفترة ما بين مايو وأكتوبر 2024. وشكلت النساء 30 بالمئة من المشاركين في المقابلات، بينما كان 92.5 بالمئة من المشاركين يمنيين، بما في ذلك 35 مزارعًا ومنتجًا للماشية من المناطق المستهدفة. ونظرًا لحساسية السياق المحلي، لم يتم ذكر أسماء المشاركين في المقابلات. كما تجدر الإشارة إلى أنه رغم وجود العديد من المبادرات الواعدة في مجال الزراعة الذكية مناخيًا والتي يقوم بتنفيذها أفراد يمنيون ومنظمات محلية في جميع المناطق، إلا أنه لم يتم تحديد أسماء هذه المبادرات بسبب المخاطر في السياق الحالي.[2]

1.2 التقاليد الزراعية اليمنية القديمة

تعود جذور الزراعة اليمنية إلى آلاف السنين. ويوجد في حضرموت أدلة على تدجين الماعز والأغنام والأبقار منذ حوالي 8000 عام، في حين أن المناطق حول صنعاء وفي المرتفعات تعود إلى حوالي 7000 عام (Martin, McCorriston & Crassard 2009). طورت الممالك المحلية المختلفة هذه التقاليد الزراعية العريقة عبر بناء أنظمة متطورة لإدارة المياه، وإنشاء زراعة مزدهرة، وأنظمة حكم قوية والتي مكنت من التجارة المزدهرة التي

2 يرجى التواصل مع CARPO على البريد الإلكتروني heinze@carpo-bonn.org للاستفسار عن المنظمات التي تم التعامل معها أثناء البحث.

ربطت بين الشعوب والثقافات وتداول البضائع عبر أنحاء العالم المختلفة. شكلت الزراعة إيقاع الحياة في اليمن كما يتجلى في الأغاني والشعر. وضاعفت التقاليد القديمة من استغلال الأراضي الصالحة للزراعة وعززت الأمن عبر بناء التجمعات السكانية على القمم، وتشييد المدرجات الحجرية حجرًا بحجر، وإنشاء السدود التحويلية، وابتكار أنظمة لتحريك وتخزين مياه الأمطار (مثل خزانات البرك المفتوحة وصهاريج المواجل المغطاة).

1.3 تحديات الزراعة المعاصرة

على الرغم من هذه الممارسات القديمة، شهدت الممارسات الزراعية تحولًا جذريًا في النصف الثاني من القرن العشرين بسبب عوامل متعددة. فقد أدت هجرة العمالة من المناطق الريفية إلى المدن وإلى دول مجلس التعاون الخليجي وخارجها إلى تعطيل نقل المعرفة الزراعية بين الأجيال. وحلت التحويلات المالية محل الدخل الزراعي وغيرت أنماط الاستهلاك الغذائي. كما شكلت الزيادة في زراعة واستهلاك القات تحولًا كبيرًا. تقليديًا، كانت المحاصيل تعتمد على مياه الأمطار أو الري عبر تدفقات الأودية بشكل أساسي، ولكن منذ الخمسينيات في الجنوب والسبعينيات في الشمال، ارتفع استخدام الري بالآبار الأنبوبية بشكل كبير، مما أدى إلى الاستنزاف المفرط للموارد المائية الجوفية (Ali & Lackner 2003) وعلى مدى السنوات السبعين الماضية، أدى استيراد الغذاء والمساعدات الغذائية إلى تقويض دخل المزارعين المحليين وأصناف المحاصيل المحلية.

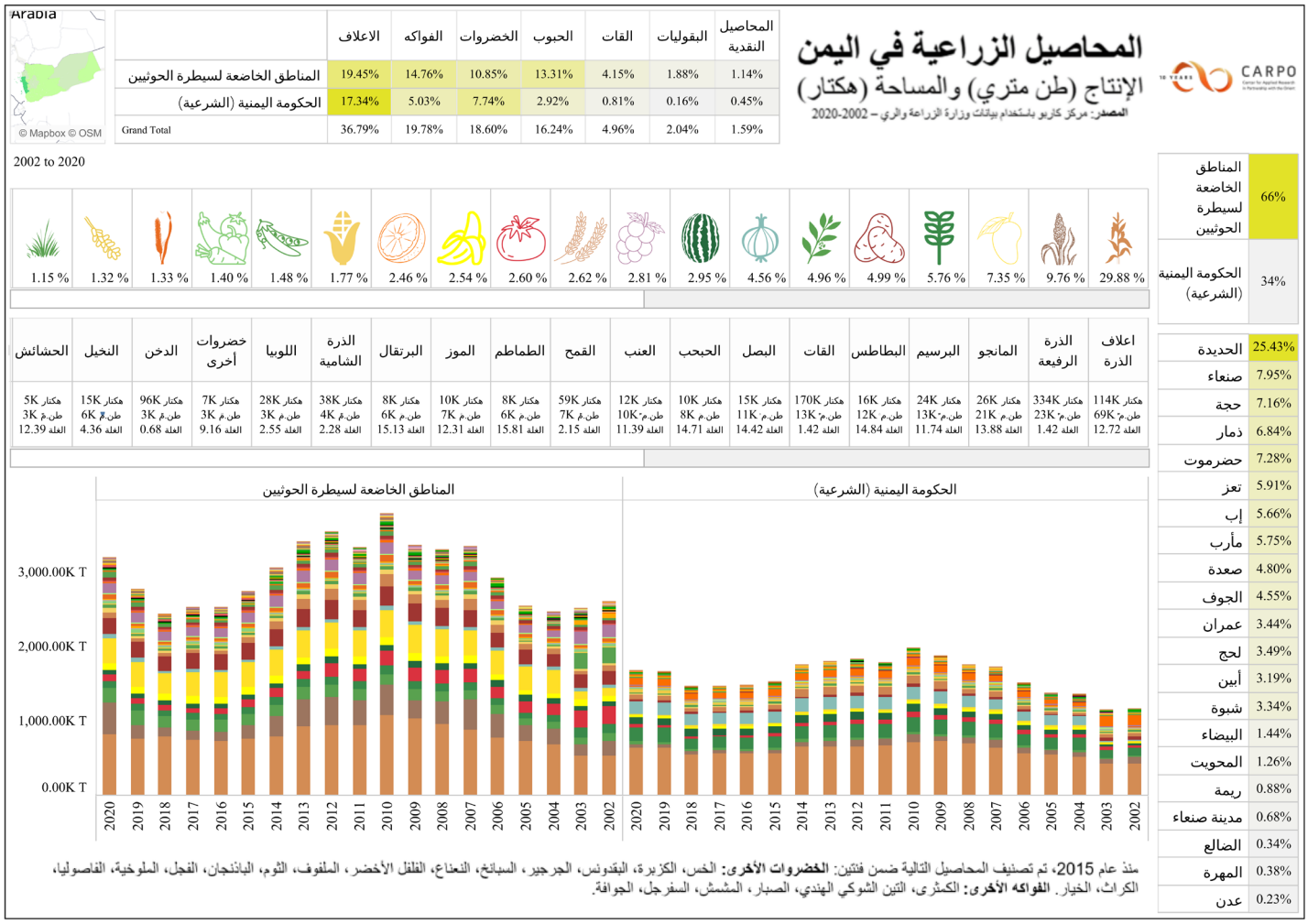
في عام 2023، قدّر البنك الدولي أن 60 بالمئة من اليمنيين يعيشون في مجتمعات ريفية،[3] وأن حوالي 73 بالمئة من السكان يعتمدون على الزراعة في معيشتهم (World Bank 2023a). وفي عام 2021، قُدّرت نسبة الأراضي الصالحة للزراعة بـ 2.2 بالمئة فقط من إجمالي المساحة[4] مع استخدام 44.42 بالمئة فقط للمحاصيل الدائمة أو المراعي.[5] تشمل العوامل الهيكلية المساهمة في انخفاض الإنتاجية الزراعية ما يلي على سبيل المثال لا الحصر: تناقص حجم المزارع بين صغار الملاك (USAID 2016)[6] نقص العمالة بسبب الهجرة من المجتمعات الريفية؛ التضاريس الوعرة التي تحد من الميكنة الزراعية؛ ضعف البنية التحتية (أي الطرق، الكهرباء، الاتصالات، البنية التسويقية، إلخ)؛ وزيادة عدد الملاك الغائبين ومستويات عالية من نظام المزارعة بالمشاركة (ملكية شخص وزراعة شخص أخر).علاوة على ذلك، أدت ديناميكيات النزاع منذ عام 2015 إلى تقيد الإنتاجية بشكل أكبر، مع تدمير البنية التحتية الأساسية والافتقار إلى دعم الحكومة لقطاعات الزراعة والمياه. بالإضافة إلى ذلك، فإن قيود التنقل وانخفاض الدخل في الأسر الزراعية قد حدّت من القدرة

3 انظر إلى: *https://data.worldbank.org/indicator/SP.RUR.TOTL.ZS?locations=YE* (29.03.2025).

4 انظر إلى: *https://www.theglobaleconomy.com/Yemen/arable_land_percent/* (29.03.2025).

5 انظر إلى: *https://www.theglobaleconomy.com/Yemen/Percent_agricultural_land/* (29.03.2025).

6 62 بالمئة من المزارع تقل مساحتها عن 2 هكتار (4.94 فدان)، و4 بالمئة من المزارع تزيد مساحتها عن 10 هكتارات (24.7 فدان).



	الاعلاف	الفواكه	الخضروات	الحبوب	القات	البقوليات	المحاصيل النقدية
المناطق الخاضعة لسيطرة الحوثيين	19.45%	14.76%	10.85%	13.31%	4.15%	1.88%	1.14%
الحكومة اليمنية (الشرعية)	17.34%	5.03%	7.74%	2.92%	0.81%	0.16%	0.45%
Grand Total	36.79%	19.78%	18.60%	16.24%	4.96%	2.04%	1.59%

اعلاف الذرة	الذرة الرفيعة	المانجو	البرسيم	البطاطس	القات	البصل	الحبحب	العنب	القمح	الطماطم	البرتقال	الموز	الذرة الشامية	اللوبيا	خضروات أخرى	الدخن	النخيل	الحشائش
29.88 %	9.76 %	7.35 %	5.76 %	4.99 %	4.96 %	4.56 %	2.95 %	2.81 %	2.62 %	2.60 %	2.54 %	2.46 %	1.77 %	1.48 %	1.40 %	1.33 %	1.32 %	1.15 %
هكتار 114K طن.م 69K العائد 12.72	هكتار 334K طن.م 23K العائد 1.42	هكتار 26K طن.م 21K العائد 13.88	هكتار 24K طن.م 13K العائد 11.74	هكتار 16K طن.م 12K العائد 14.84	هكتار 170K طن.م 13K العائد 1.42	هكتار 15K طن.م 11K العائد 14.42	هكتار 10K طن.م 8K العائد 14.71	هكتار 12K طن.م 10K العائد 11.39	هكتار 59K طن.م 7K العائد 2.15	هكتار 8K طن.م 6K العائد 15.81	هكتار 8K طن.م 6K العائد 15.13	هكتار 10K طن.م 7K العائد 12.31	هكتار 38K طن.م 4K العائد 2.28	هكتار 28K طن.م 3K العائد 2.55	هكتار 7K طن.م 3K العائد 9.16	هكتار 96K طن.م 3K العائد 0.68	هكتار 15K طن.م 6K العائد 4.36	هكتار 5K طن.م 3K العائد 12.39

الشكل 1: المحاصيل المزروعة في اليمن (أكثر من 1 بالمئة) بين عامي 2002 و2020 في المناطق الخاضعة لسيطرة الحكومة اليمنية والحوثيين.

على شراء المدخلات مثل البذور والأسمدة أو الخدمات البيطرية. والمحصلة النهائية هي أن حوالي 85 بالمئة من الغذاء يتم استيراده، بما في ذلك 90 بالمئة من القمح المستهلك (UNDP 2024a).

1.4 تغير المناخ

يُعتبر اليمن حاليًا من أكثر الدول عرضة لأزمة المناخ وفقًا لمؤشر نوتردام العالمي للتكيف.[7] وفي العقود الأخيرة، أدى تزايد شحة المياه، والتصحر (al-Aghbari 2023)[8] والجفاف، والتقلبات في هطول الأمطار، وتراجع التنوع البيولوجي، وفقدان الأراضي الزراعية، والفيضانات إلى تأثيرات سلبية على القطاع الزراعي وقدرة الأفراد والأسر والمجتمعات على الصمود

7 تحتل اليمن المرتبة 171 من بين 187 دولة. يُصنف مؤشر نوتردام العالمي للتكيف ND-GAIN الدول بناءً على (ضعفها في مواجهة تغير المناخ) واستعدادها للتكيف، حيث يقيّم عوامل مثل الصحة، والبنية التحتية، والحكم. https://gain.nd.edu/our-work/country-index/rankings/ (29.03.2025).

8 وفقًا للمديرية العامة للغابات والتصحر، فإن 97 بالمئة من الأراضي الزراعية مهددة بزيادة التصحر.

(World Bank 2023a). كما أن ارتفاع درجة حرارة المحيطات، وارتفاع مستويات سطح البحر، وزيادة ملوحة الموارد المائية (Lackner & al-Eryani 2020) تؤثر سلبًا على حياة ومعيشة ما يقرب من مليون يمني يعملون في مجال الصيد (United Nations Yemen 2021). يُضخّم الفقر والنزوح، إلى جانب التفاوتات المتعلقة بالنوع الاجتماعي والتفاوتات الاقتصادية المتداخلة، من تأثيرات تغير المناخ. وأصبحت الظواهر الجوية المتطرفة أكثر شيوعًا ومن المتوقع أن تزداد، بينما تدهورت العديد من التقاليد في الإدارة المستدامة للمياه (Lackner 2024). من الجدير بالذكر أنه بينما يُعد اليمن من أكثر الدول معاناةً من تغير المناخ، فإن انبعاثاته من الغازات الدفيئة ومساهمته في الاحتباس الحراري غير متناسبة مع هذه الدرجة من الهشاشة (Yemen Family Care Association 2023).

توجد أبعاد للنوع الاجتماعي واضحة لأزمة المناخ. حيث تتحمل النساء والفتيات الدور الأساسي في جلب المياه، والحطب للطهي، وعلف الماشية، وهي مهام أصبحت تتطلب مسافات أبعد من المنازل ومخيمات النازحين، مما يزيد من مخاطر العنف القائم على النوع الاجتماعي. بالإضافة إلى ذلك، تتعرض المجتمعات النازحة بشكل كبير للفيضانات وغيرها من الظروف الجوية القاسية، حيث تشكل النساء والأطفال ما يقدر بنحو80 بالمئة من أصل 4.5 مليون نازح داخلي في اليمن، بينما ترأس النساء حوالي 26 بالمئة من الأسر النازحة (UNFPA 2023). وتعكس الحالة في اليمن الإدراك العالمي للتأثير المختلف للظواهر الجوية المتطرفة حسب النوع الاجتماعي (UNFCCC 2022).

1.5 الصراع وضعف الحوكمة

حتى قبل الصراع، كان اليمن مصنفًا كواحد من أكثر الدول معاناة من ندرة المياه عالميًا (Lichtenthaeler 2010). وقد أدت الحرب إلى تفاقم مجموعة واسعة من التحديات البيئية تشمل، على سبيل المثال لا الحصر، تهريب الأنواع المهددة بالانقراض، وإزالة الغابات نتيجة أزمة وقود الطهي، والاستنزاف المفرط للمياه الجوفية. قدّرت الأمم المتحدة أنه في عام 2024 تأثر 91 بالمئة من الأشخاص الذين تم دعمهم عبر آلية الاستجابة السريعة أو نزحوا بسبب الصدمات المناخية بشكل كبير(UNOCHA 2024). كما شهد النزاع زيادة في مستويات زراعة القات التي تستهلك المياه الشحيحة والأراضي الزراعية (Tshiband 2019).

وبينما يعد اليمن طرفًا في العديد من الاتفاقيات العالمية المتعلقة بتغير المناخ والنظم الغذائية المستدامة، إلا أن انقسام الحوكمة أدى إلى ضعف أو انعدام تطبيق القوانين التي تعزز الإدارة المستدامة للموارد. يتضمن برنامج التمويل المناخي القُطري للحكومة للفترة 2025–2030 والمقدم لصندوق المناخ الأخضر في أكتوبر 2024 معلومات وأولويات تعالج القضايا الرئيسية في الزراعة وتربية الماشية وإدارة المياه، والتي تتوافق إلى حد كبير مع التوصيات الواردة في هذا التقرير(Republic of Yemen 2024).

سيكبر الشباب اليمني في سياق مناخي مختلف تمامًا عن آبائهم وأجدادهم[9]. وسيشهدون أيضًا تأثير الاكتظاظ السكاني، وسوء إدارة الموارد الطبيعية الشحيحة، بالإضافة إلى الانبعاثات العالمية المدمرة لغازات الدفيئة من الدول المتقدمة، والتي تؤثر بشكل غير متناسب على الدول الفقيرة مثل اليمن (Nasser 2023). يسعى هذا التقرير إلى توثيق التقاليد اليمنية ومناهج الزراعة الذكية مناخيًا لتحسين الإنتاجية والتخفيف من تأثير تغير المناخ على هذا القطاع للمساهمة في إنتاج الغذاء المستدام للأجيال القادمة.

2 الزراعة الذكية مناخيًا في اليمن: النتائج والتحليل

ينقسم هذا القسم من التقرير إلى أربعة أجزاء – المياه في الزراعة، والزراعة، وتربية الماشية، ومواضيع إضافية ذات صلة- مع وجود مواضيع فرعية متعددة في كل منها. بينما يركز هذا البحث على الزراعة الذكية مناخيًا، فإن التقاليد الموثقة والتدخلات الموصى بها ستتطرق أيضًا إلى تحديات الحراجة الزراعية والتنوع البيولوجي. تم تحديد عدد من القضايا المشتركة بما في ذلك أهمية التقاليد الزراعية الأصلية الإيجابية، ودور المرأة في الزراعة، وإعطاء الأولوية للمجتمع المدني، وتوطين التدخلات. وقد تم دمج هذه الموضوعات الثلاثة في جميع أنحاء التقرير.

اقتباس من مقابلة:

"لا تزال المرأة الريفية تبذل جهودًا استثنائية في دورها الزراعي سواء لسد احتياجات الأسرة أو للتسويق. مؤخرًا، ظهرت العديد من النماذج النسائية الناجحة في مجال الزراعة الذكية مناخيًا يمكن الاقتداء بها. ومع ذلك، ما زالت النساء بحاجة إلى الدعم عبر التدريب وبناء القدرات، بالإضافة إلى تمويل مستدام يمكنهن من تحقيق نتائج أفضل من جهودهن. بصراحة، لا يمكن تجاهل دور المرأة، وأرى أنه بإمكانهن تجاوز الوضع الحالي في مجال الزراعة الذكية مناخيًا والأمن الغذائي." **مقابلة خاصة 11 أغسطس 2024، رجل، أعمال يمني**

كمدخل للموضوع، من الضروري الإشارة إلى أن النساء في الريف اليمني يتحملن عبئاً ثقيلاً في أدوارهن الإنتاجية والإنجابية والتربوية، رغم اختلاف المسؤوليات حسب الجغرافيا، والمستوى التعليمي للنساء، ووضعهن داخل الأسرة، والمكانة الاجتماعية والاقتصادية. فبالإضافة إلى تربية الأطفال والطهي والتنظيف ورعاية المسنين، يقمن أيضًا بجلب المياه، وعلف الحيوانات، وتوفير الحطب للطهي. تشير التقديرات إلى أن النساء يشكلن 60 بالمئة من العمالة في زراعة المحاصيل (IFAD 2011)، مع تركيز خاص على الزراعة المطرية (Adra 2013). كما أنهن مسؤولات عن أكثر من 90 بالمئة من أعمال تربية الماشية (IFAD 2011) ومع ذلك، فإن ملكية النساء للأراضي محدودة، وخاصة الأراضي الزراعية، حيث تقدر نسبة ملكيتهن بأقل من 1 بالمئة (IASC 2015). علاوة على ذلك، فإن المزارعات يحصلن على دعم

9 تشكل نسبة 68 بالمئة من سكان اليمن البالغ عددهم 35 مليون نسمة تحت سن 30 عامًا، مع فئة شبابية تبلغ نسبتها 29 بالمئة (الأعمار من 15 إلى 29 عامًا). حسابات المؤلفين استنادًا إلى ما يلي: *https://www.populationpyramid.net/yemen/2023/* (29.03.2025).

أقل من الجهات المختلفة – الحكومة والمنظمات الدولية ومنظمات المجتمع المدني المحلية – بما في ذلك الموارد المالية لتحسين الوضع الاقتصادي لأسرهن من مؤسسات التمويل الأصغر والبنوك ومبادرات دعم الأسرة.

2.1 المياه في القطاع الزراعي

طوّر اليمنيون عبر التاريخ العديد من الممارسات والبنى التحتية للتخفيف من آثار الظواهر المناخية المدمرة ودعم الزراعة. استغل اليمنيون القدماء قوة الأمطار المنتظمة لزراعة المحاصيل، ونحتوا المدرجات على منحدرات الجبال، واشتهروا بإنتاج اللُبان والمُر، وأقاموا طرق التجارة المزدهرة. هذه العوامل أكسبت اليمن التسمية الرومانية "أرابيا فيليكس" (اليمن السعيد) في القرن الأول قبل الميلاد (Retsö 2003).

كما أن موقع اليمن عند تقاطع الرياح الموسمية للمحيط الهندي وأنماط الطقس في البحر الأحمر جعل اليمنيين عرضة للجفاف والفيضانات بشكل متكرر. ومن الأمثلة البارزة: نقوش عربية جنوبية قديمة تذكر جفافًا طويلًا أدى إلى نضوب الآبار وانخفاض منسوب المياه الجوفية (Hehmeyer 2018)؛ فيضان "العرم" المذكور في القرآن، وفشل سد مأرب الذي أدى إلى انهيار مملكة سبأ في القرن الخامس الميلادي؛ وساهم الجفاف الطويل في انهيار مملكة حمّير2022 (Princeton University, Department of History)؛ وفي عام 685م دمرت الأمطار والعواصف العنيفة المحاصيل والآبار في حضرموت (Sergeant 1964)؛ وفي عام 1878 ألحقت الفيضانات أضرارًا بأكثر من 100 منزل في صنعاء القديمة (Bidwell 1983). وتعد صهاريج الطويلة في عدن، التي يُعتقد أنها بنيت في عهد مملكة حمّير، مثالًا رئيسيًا على نظام إدارة المياه الذي كان يجمع مياه الأمطار ويقلل من آثار الفيضانات المدمرة (Ben Qadhi & Abdussalam 2008). وأضحى هذا النظام المتطور حاليًا في حالة يُرثى لها ولم يعد يستخدم للغرض الذي صُمم من أجله.

على الرغم من هذا التاريخ الطويل في إدارة المياه، يُعد اليمن اليوم من أكثر دول العالم معاناةً من الإجهاد المائي.[10] وبحسب التقديرات، يستهلك القطاع الزراعي حوالي 90 بالمئة من الموارد المائية (van den Berg et al. 2021)، مما يجعل تحسين كفاءة استخدام المياه أمرًا بالغ الأهمية لمواجهة انخفاض مستويات المياه الجوفية وتأثيرات تغير المناخ. على سبيل المثال، يُعتبر دلتا تُبن في محافظة لحج أحد أحواض المياه الجوفية التي تشهد أعلى معدل لحفر الآبار غير القانونية (Mourad 2024)، حيث كشفت دراسة حديثة أجرتها وزارة الزراعة والري والثروة السمكية[11] أنها المنطقة الأكثر معاناةً من الإجهاد المائي في البلاد.[12]

---

10 يحتل اليمن المرتبة 12 من بين أكثر الدول من حيث الضغط على المياه عالميًا. انظر إلى: *https://worldpopulationreview.com/country-rankings/water-stress-by-country* (29.03.2025).

11 الوزارة المختصة في الحكومة الشرعية المعترف بها دوليًا، على الرغم من أنها تُسمى وزارة الزراعة والثروة السمكية والموارد المائية في المناطق التي تقع تحت سيطرة سلطات الأمر الواقع. لأغراض هذا البحث، سيتم الإشارة إليها باسم "وزارة الزراعة والري والثروة السمكية" شاملةً الوزارات المختصة في كلا شطري البلاد.

12 مقابلات خاصة: 15 أغسطس 2024، أنثى يمنية، متخصصة في صناعة الغذاء؛ 29 أغسطس 2024، ذكر يمني، متخصص في الري.

يركز هذا القسم من التقرير على التخفيف من الظواهر المناخية المتطرفة من خلال إحياء نظم إدارة المياه التقليدية، ومخاطر مضخات الري التي تعمل بالطاقة الشمسية، وأهمية كفاءة استخدام المياه، والتضامن الاجتماعي والعمل التعاوني، بالإضافة إلى تزايد حالات النزاعات حول المياه.

2.1.1 تغير المناخ والظواهر المناخية المتطرفة

مع تغير المناخ، أصبحت الظواهر الجوية المتطرفة أكثر تكرارًا. وللأسف، تزامن هذا النمط مع تدهور وإهمال العديد من أنظمة حصاد وتخزين مياه الأمطار التقليدية – بما في ذلك المدرجات الحجرية والقنوات التحويلية والسدود الصغيرة وغيرها من الممارسات المحلية – التي خففت لآلاف السنين من تأثير الفيضانات والجفاف.[13] كما أن النزاع، وضعف الحوكمة، وإزالة الغابات، والرعي الجائر، وتدهور الانظمة الحيوية، وفقدان مصارف السيول الطبيعية بسبب التوسع العمراني، والأزمة الإنسانية الكبيرة، والنزوح، وعوامل أخرى، قد زادت من تأثير تغير المناخ. ويتمثل أحد التحديات في تدخلات التخفيف من الفيضانات في مسألة حيازة الأراضي. ورغم عدم توفر بيانات حديثة، أشارت دراسة عام 2008 حول المدرجات إلى أن حوالي ثلث الأراضي الزراعية في اليمن تدار بنظام المزارعة بالمشاركة (ملكية شخص وزراعة شخص آخر). وتلاحظ الدراسة أن المدرجات التي يزرعها ملاك الأراضي لديها معدل إصلاح للجدران المتهدمة لكل هكتار أعلى بكثير من تلك التي يزرعها المستأجرون (Aw-Hassan, al-Sanabani & Bamatraf 2000).

> اقتباس من مقابلة
>
> "كانت الطرق التقليدية لحفظ المياه تتضمن بناء قنوات تصريف لمياه الأمطار، مع حواجز مائية وخزانات في نهاية القنوات لتخزين المياه. خلال موسم الأمطار، كانوا يوجهون القنوات المائية نحو الأراضي التي تتلقى القليل من المياه. حاليًا، هذه القنوات دُمرت ولم يتم إصلاحها، مما أدى إلى تدمير وتآكل العديد من الأراضي، وبعضها اختفى تماماً بسبب الفيضانات." **مقابلة خاصة 10 أغسطس 2024، مزارعة أنثى**

تسبب تكرار الفيضانات في السنوات الأخيرة في خسائر بشرية فادحة ودمار للأصول الإنتاجية في المجتمعات الزراعية. وشمل ذلك فقدان الماشية، والمحاصيل، والبساتين، والبنية التحتية الزراعية، وتآكل التربة السطحية وضفاف الأودية. وقد ضاعف التأثير التراكمي لمثل هذه الأحداث المتطرفة من الآثار المدمرة لكل موجة متتالية وأضعف القدرة على الصمود، خاصة بين الفئات السكانية الضعيفة. تروي إحدى اللواتي تم مقابلتهن قصصًا عن نساء خضن مياه الفيضانات في محاولة لجمع أدوات منازلهن وممتلكاتهن.[14]

---

13 لموارد المختارة لإدارة المياه التقليدية، انظر: باقحيزيل، سالم عبدالله، إبراهيم أحمد سعيد، ومحمد سالم بن غوث (2011): دراسة وثائقية حول نماذج أنظمة الري التقليدية وطرق حصاد المياه في محافظتي حضرموت وشبوة، جمهورية اليمن، سفارة مملكة هولندا، مركز المياه والبيئة، إنتاج ميتا ميتا، اليمن. متاح عبر: *https://www.hydrology.nl/images/docs/dutch/yemen/Traditional_irrigation_systems_water_harvesting.pdf* (29.03.2025); سبورلوك، آنا (2009): دراسات حالة لإعادة تأهيل المدرجات في اليمن: تقرير تم إنتاجه كمستشارة لصندوق التنمية الاجتماعية (SFD)، دعمًا لمشروع التعاون بين البنك الدولي وصندوق التنمية الاجتماعية، "تقييم صمود المجتمعات المحلية والأسر للتكيف مع تغير المناخ في المناطق المعتمدة على الأمطار في اليمن". متاح عبر: *https://www.sfd-yemen.org/uploads/issues/Case%20Studies%20for%20Terrace%20Rehabilitation%20in%20Yemen-20120924-114305.pdf* (29.03.2025).

14 مقابلة خاصة 28 يونيو 2024، أنثى، أكاديمية يمنية.

وأشارت دراسة مستفيضة عام 2024 تحت رعاية مبادرة "إعادة تصور اقتصاد اليمن" إلى أن الفيضانات تمثل أكبر تهديد للمجتمعات والزراعة في البلاد (Aklan 2024; see also al-Akwa & Zumbrägel 2021).

2.1.2 إحياء نظم إدارة المياه التقليدية للتخفيف من الفيضانات

أكدت جميع فئات المشاركين في المقابلات على أن إحياء وتقوية تقاليد إدارة المياه المحلية يجب أن يكون عنصرًا أساسيًا في تدخلات الزراعة الذكية مناخيًا في اليمن. في حضرموت، تحوّل أنظمة الري القديمة (الشروج) مياه الأمطار من المنحدرات إلى مجار طبيعية أو قنوات صخرية مجاورة للأراضي الزراعية (McCorriston 2003) القضاض هو مادة اسمنتية تقليدية يستخدم لإنشاء طبقة تشبه الإسمنت على الأسطح الحجرية أو الطوبية، وأقدم مثال محفوظ له وجد على البوابات القديمة لسد مأرب (al-Radi 1997). المدرجات، التي يقدر أنها تعود إلى الألفية الثالثة قبل الميلاد على الأقل، لا تسهم فقط في الأمن الغذائي، ولكنها أيضًا تعمل على التخفيف من خطر الفيضانات (Wilkinson 1999). واحدة من ممارسات الري الفيضاني القديمة لتحسين احتباس المياه والحد من تآكل التربة هي بناء السدود أو الجسور الترابية، المسماة "السوم"، على طول خطوط الكنتور للحقول (UNDP 2022).

تعمل الممارسات التقليدية لكفاءة استخدام المياه على تحويل مياه الأمطار في اليمن إلى إنتاجية زراعية. وللأسف، لاحظ العديد من المشاركين في المقابلات أن البنى التحتية التقليدية لإدارة المياه تتطلب الترميم والتوسع من أجل التكيف بشكل أفضل مع آثار تغير المناخ على الأصول الزراعية. أشارت دراسة أُجريت في عام 2022 في حوض صنعاء إلى أن أكثر من 30 بالمئة من المناطق التي شملها المسح تمتلك مستوى عالٍ أو عالٍ جدًا من الملاءمة لأنظمة حصاد مياه الأمطار المحلية المختلفة (Aklan, al-Komaim & de Fraiture 2022) وبينما تتفاوت مستويات هطول الأمطار بشكل كبير في مختلف أنحاء البلاد وتتغير بسبب أزمة المناخ، فإن الاستخدام الأكثر كفاءة لهذا المورد سيعزز الإنتاجية الزراعية. إذ تعتمد 51 بالمئة من الزراعة في اليمن على مياه الأمطار، مما يجعلها عرضة بشدة لتغير المناخ (ESCWA 2021). وبالتالي، يعد تعزيز إدارة مياه الأمطار للزراعة استراتيجية رئيسية لتحسين الإنتاجية والتخفيف من تأثير الظواهر الجوية المتطرفة.

> اقتباس من مقابلة
>
> "تعمل المدرجات على مواجهة خطر الأمطار الغزيرة والفيضانات. ومن خلال ترميم تلك المدرجات، يمكن الاستفادة من المياه السطحية التي استُنزفت بسبب زراعة القات. يُقدّر أن 95 بالمئة من المياه السطحية تذهب إلى البحر أو الصحاري القاحلة. وبتحسين المدرجات، يمكننا تعزيز استخدام المياه السطحية الذي يحقق فوائد متعددة." **مقابلة خاصة 30 مايو 2024، موظف يمني في منظمة دولية**

2.1.3 مضخات الري العاملة بالطاقة الشمسية

في هذا البحث، برز موضوع مضخات الري العاملة بالطاقة الشمسية كقضية محورية. وبينما من الواضح أن هذه التقنية الحديثة تقلل من الاعتماد على مضخات الديزل (وبالتالي انبعاثات غازات الدفيئة)، إلا أن شح المياه والاستنزاف

المفرط للموارد المائية الجوفية وصلت إلى وضع حرج. بعبارة أخرى، فإن المكاسب قصيرة الأجل من هذه التقنية ستسلب الأجيال القادمة حقها في الوصول إلى المياه حتى للشرب. أوصى عدد من المشاركين في المقابلات بتنظيم حكومي لهذه التقنية، لكن من غير المرجح أن تتحقق هذا الرقابة، إذ أن الحكومة حتى قبل الصراع لم تكن قادرة على إدارة الموارد المائية بشكل عقلاني. وفي السياق الحالي، فإن مثل هذه الإدارة أصبحت أكثر استحالة. بالإضافة إلى ذلك، هناك نقص في الأبحاث والسياسات من قبل السلطات في اليمن حول استخدام هذه التقنية (Aklan & Lackner 2021). خلصت دراسة أجراها مرصد النزاع والبيئة في عام 2021 باستخدام الاستشعار عن بعد عبر الأقمار الصناعية مدعومة بأساليب أخرى لجمع البيانات، إلى أن الزيادة في استخدام الطاقة الشمسية في الزراعة منذ 2018 تقوم بالتسريع من استنزاف المياه الجوفية (van den Berg et al. 2021). وأشار التقرير نفسه إلى أن انتشار مضخات الري بالطاقة الشمسية يعود إلى حد كبير إلى دعم أو تغطية تكاليف الاستثمار من قبل وكالات التنمية الدولية (.ibid). إن ديناميكيات النزاع وغياب المساءلة الحكومية في إدارة الموارد المائية لا يُبرر للجهات الدولية تشجيع استنزاف البلاد من المياه. وللأسف، فإن اليمن ليس البلد الجاف الوحيد الذي أدى فيه الجمع بين تقنية الري بالطاقة الشمسية، والتمويل لدعم المزارعين، والبيئة التنظيمية الضعيفة إلى وصول غير مقيد للمياه الجوفية. وكما يشير مقال صدر عام 2024 عن الآثار السلبية للري بالطاقة الشمسية الرخيصة، فإن استنزاف المياه الجوفية في أجزاء كثيرة من العالم أصبح يشكل تهديدًا عالميًا للأمن الغذائي، إلا أن هذه الظاهرة لا تزال غير موثقة بشكل كافي (Pierce 2024).

> اقتباس من مقابلة
>
> "يجب التوقف عن الاستثمار فيما يعتقدون بأنه تكنولوجيا خضراء، مثل مضخات الري بالطاقة الشمسية، التي تفتقر إلى التنظيم أو حصص المياه الأحفورية. عند استغلال الطاقة المجانية من الشمس، هناك دائمًا زيادة في الضخ. ولاحظنا أن بعض المزارعين يضاعفون وحتى يثلثون كمية المياه المستخدمة، مما أدى إلى تغيرات في الأرض مع ظهور حُفر انهدامية مؤخرًا. يجب وضع ضوابط، وأن يصاحب أي ترخيص لمضخة شمسية نظام ري بالتنقيط." **مقابلة خاصة 7 مايو 2024، أكاديمي يمني**

أظهر غالبية المزارعين الذين شملتهم المقابلات في هذا البحث حماسًا مفهومًا لهذه التكنولوجيا الحديثة. ومع ذلك، من بين 76 فردًا ذكرُوا مضخات الري بالطاقة الشمسية، أبدى 23 بالمئة منهم تحفظًا أو معارضة شديدة لاستخدام هذه التقنية. أشار أحد المتخصصين الزراعيين إلى أن المزارعين الذين اشتروا مضخات تعمل بالطاقة الشمسية غالبًا ما يقومون بالري خلال النهار باستخدام الطاقة الشمسية وفي الليل باستخدام الديزل، مع توسيع العديد منهم للمساحات المزروعة. وقد تمت الإشارة إلى أن هذا يتم بهدف سداد القروض المأخوذة لتكلفة تركيب هذه التقنية، مما يؤدي إلى زيادة معدل الاستنزاف المفرط للمياه الجوفية. وأضاف المخبر أنه شاهد عددًا قليلًا فقط من المزارعين الذين يجمعون بين المضخات الشمسية وأنظمة الري بالتنقيط.[15]

15 مقابلة خاصة 10 نوفمبر 2024، ذكر، متخصص زراعي يمني يعمل مع منظمة دولية.

2.1.4 كفاءة استخدام المياه

من الضروري تحسين كفاءة استخدام المياه في المناطق القاحلة وشبه القاحلة مثل اليمن. وهذه ليست حالة محلية فريدة، بل تنعكس في المثل اليمني القائل: "إذا لم تحسن استخدام الماء الذي لديك بالفعل، فلا تصلِّ من أجل المطر"[16] كما تشجع التقاليد الإسلامية على الإدارة الفعالة للموارد المائية والحفاظ على البيئة. وقد استُخدمت هذه الرسائل الدينية بنجاح لتعزيز الممارسات المحسنة في المجتمعات اليمنية.[17] كما أن تعزيز كفاءة استخدام المياه من شأنه أن يخفف من تأثير أنماط الطقس المتغيرة والظواهر المناخية المتطرفة على المزارعين، ويسهم في تعزيز الأمن الغذائي.

برز في الدراسة الري بالتنقيط كأكثر تقنيات كفاءة استخدام المياه الحديثة ذكرًا، حيث قام بذكره 44 بالمئة من المشاركين في المقابلات. وتزداد شعبية هذه التقنية بين المزارعين وتدعمها العديد من المشاريع لأنها تحافظ على المياه وتقلل من الأعشاب الضارة وتوفر العمالة والوقت. ومع ذلك، أشار 14 بالمئة من المخبرين إلى أن ارتفاع التكلفة يشكل عائقًا كبيرًا مع محدودية خيارات التمويل، خاصة للمزارعات الإناث. كما لاحظ أحد المشاركين في المقابلات: "بينما تلعب النساء دورًا كبيرًا في الزراعة في اليمن، عندما يتعلق الأمر بطلب التمويل، تأتي معظم الطلبات من الرجال، حيث لا تتجاوز نسبة طلبات التمويل الزراعي المقدمة من النساء30 بالمئة."[18] وفي حين توجد شركة محلية واحدة تنتج أنظمة الري بالتنقيط، فإن معظمها مستوردة وقد لا تكون مناسبة للزراعة في ظل درجات الحرارة العالية والجفاف الشديد في العديد من المناطق. وأشارت الشركة المحلية المنتجة لهذه الأنظمة إلى أن من بين التحديات الكبيرة التي تواجهها نقص معرفة المزارعين باختيار النظام المناسب لاحتياجاتهم وكيفية تشغيل هذه الأنظمة.

كما تم اعتبار البيوت المحمية تقنية حديثة مرغوبة بشدة. وأعرب المزارعون عن أنها تُمكن من زيادة الإنتاج، والحفاظ على استخدام المياه، وتعزيز حماية النباتات من الآفات، وتقليل الحاجة إلى المبيدات الكيميائية، وبالتالي تساهم في تحسين الدخل. كما تسمح البيوت المحمية للمزارعين بزراعة محاصيل مختلفة خارج نطاق المواسم العادية، مما يسهم في الأمن الغذائي. ومع ذلك، فإن البيوت المحمية تمثل أيضًا استثمارًا مكلفًا خاصة بالنسبة لصغار المزارعين الذين لا يستطيعون القيام به بشكل مستقل. بالإضافة إلى ذلك، تتطلب بناء القدرات للحفاظ على المحاصيل المربحة وزراعتها.[19]علاوة على ذلك، وعلى الرغم من تحسين كفاءة استخدام المياه في البيوت المحمية، فإن ري محاصيل البيوت المحمية يمثل تحديًا في ضوء ندرة المياه. ومع ذلك، قامت بعض المنظمات بدمج البيوت المحمية مع حصاد مياه الأمطار والري بالتنقيط للحفاظ على المياه. التحدي الآخر هو ملكية الأراضي للبيوت

16 مقابلة خاصة 13 نوفمبر 2024، ذكر، متخصص زراعي يمني يعمل مع منظمة دولية.

17 من واقع خبرة محمد الدعيسزز.

18 مقابلة خاصة 20 أغسطس 2024، ذكر يمني، متخصص في التمويل الأصغر.

19 مقابلات خاصة: 19 مايو 2024، ذكر، أكاديمي يمني متخصص في حماية النبات؛ 29 أغسطس 2024، ذكر يمني، مسؤول حكومي.

بيت محمي لشتلات القهوة تابع للجمعية النسائية، مديرية صبر الموادم، محافظة تعز. أفراح عبده، 12 أغسطس 2024.

المحمية، خاصة بين الأكثر ضعفًا. وقد تناولت منظمة أوكسفام البريطانية هذه القضية من خلال ترتيبات المشاركة في المحصول بين ملاك الأراضي، والنازحين داخليًا، والفئات الأشد ضعفًا من أفراد المجتمع المضيف (Delelegne 2018). بالإضافة إلى ذلك، تمثل البيوت المحمية للخضروات تحديًا في المناطق ذات درجات الحرارة المرتفعة، خاصة بالنسبة لتكييف الهواء فيها نظرًا للتكلفة العالية وعدم موثوقية الكهرباء. ومع ذلك، هناك أنظمة تكييف هواء تعمل بالطاقة الشمسية يمكن استخدامها، على الرغم من أن مثل هذه التقنيات قد لا تكون متاحة بعد في اليمن. ولاحظ المشاركون في المقابلات وجود حالات تم فيها بيع المواد الموزعة من قبل المستفيدين عندما لم يشارك المستفيدون والمجتمعات بشكل كبير في التخطيط للبيوت المحمية ولم يتلقوا التدريب المناسب.[20]

تقوم أعداد كبيرة من المنظمات الدولية والمحلية بتقديم البيوت المحمية في جميع أنحاء اليمن، وغالبًا ما تسعى لدعم المزارعات الإناث. كما تقوم منظمة الأغذية والزراعة "الفاو" وبعض المنظمات المحلية الأخرى بتجريب البيوت المحمية التي تديرها المجتمعات المحلية،[21] حيث تتعامل بعض من هذه البيوت المحمية مع مجموعات من النساء.[22] وفي حين أن هناك تحديات في البيوت المحمية التي تعمل بشكل جماعي، إلا أنها تبشر بتحقيق نتائج إيجابية، وبناء التضامن، والصمود، وتعزيز الزراعة التعاونية. ومن الابتكارات الإضافية للبيوت المحمية مبادرة في وادي حضرموت تستخدم التكنولوجيا عن بعد لتشغيل أنظمة ري البيوت المحمية، وهو نهج يوفر فرصًا للمزارعات الإناث.[23] كما وتم اعتبار البيوت المحمية الأصغر والموجودة على أسطح المنازل أو بجوارها تجربة واعدة للنساء.[24]

أشار 48 مشاركًا في المقابلات إلى قضية تمويل مدخلات كفاءة استخدام المياه، حيث قاموا بتحديد التحديات الخاصة بالاستثمارات الأكثر تكلفة مثل البيوت المحمية، والري بالتنقيط، وتدخلات حصاد مياه الأمطار، كما ذكر 15 مشاركًا التحدي الخاص بالتمويل للنساء والشباب. تشمل التحديات

20 مقابلات خاصة: 5 يونيو 2024، ذكر، يمني، الرئيس التنفيذي لشركة خاصة؛ 24 يونيو 2024، ذكر، يمني، متخصص في الهيدرولوجيا.

21 مقابلات خاصة: 11 يونيو 2024، رجلان يمنيان، متخصصان في الزراعة؛ 12 أغسطس 2024، ذكر يمني، متخصص في الزراعة؛ 13 أغسطس 2024، أنثى يمنية، مديرة مشروع زراعي شبه حكومي؛ 19 أغسطس 2024، ذكر يمني، مدرب زراعي، تعز.

22 مقابلات خاصة: 27 مايو 2024، ذكر يمني، مالك مشتل؛ 14 أغسطس 2024، ذكر يمني، متخصص في الزراعة؛ 14 أغسطس 2024، ذكر يمني، باحث زراعي؛ 26 أغسطس 2024، أنثى يمنية، متخصصة في الزراعة تقوم بالتركيز على المزارعات الإناث.

23 مقابلة خاصة 20 مايو 2024، ذكر يمني، مالك مزرعة تعتمد على التكنولوجيا، حضرموت.

24 مقابلات خاصة: 21 مايو 2024، ذكر يمني، مزارع؛ 21 مايو 2024، ذكر يمني، مزارع؛ 27 مايو 2024، ذكر يمني، مالك مشتل.

التي تواجه النساء في الحصول على التمويل: نقص الخبرة في التعامل مع المؤسسات المالية، وغياب الضمانات والهوية الوطنية، والمعايير الثقافية في البنوك ومؤسسات الإقراض الرسمية. ومن المثير للاهتمام أن هذه التحديات تتعارض مع حقيقة أن النساء لديهن معدلات سداد أعلى في التمويل الأصغر ويعدن القروض بسرعة أكبر(Sana'a Center for Strategic Studies 2024). ومن التحديات الرئيسية الأخرى تدريب المزارعين على تشغيل وصيانة الأنظمة الحديثة، وتم التأكيد على نقص قطع الغيار لأنظمة الري بالتنقيط كعائق من قبل سبعة مشاركين، حيث لا يتوفر لدى التجار مخزون منها. علاوة على ذلك، يعد وسطاء المزارع – الذين يقومون بتوزيع المنتجات الزراعية – المصدر الوحيد للائتمان بالنسبة للعديد من المزارعين لشراء المدخلات المتوفرة في المخزون (مثل البذور، الشتلات، الأسمدة، المبيدات، الأدوات والشبكات)، وفي بعض الأحيان يقدمون دفعات نقدية متواضعة مقدمًا.

> اقتباس من مقابلة
>
> "قد يكون التمويل المطلوب متواضعًا لأن المبتكر قد لا يمتلك التمويل الكافي لتحقيق ابتكاره، خاصة بالنسبة للشباب. في بعض الأحيان، قد يكون التمويل المطلوب لتنفيذ الابتكار بسيطًا للغاية. على سبيل المثال، بدأنا باستخدام عوامة في خزانات مياه الري (لا تتجاوز تكلفتها 100 دولار أمريكي) لتجنب إهدار المياه... هناك ثلاثة ألوان يراها مشغل المضخة. إذا رأى اللون الأخضر، فإن مستوى الماء في الخزان نصف ممتلئ، وإذا رأى اللون الأزرق، فهذا يعني أن الخزان على وشك الامتلاء، بينما يعني اللون الأحمر أن الخزان ممتلئ، فيقوم الشخص بإيقاف تشغيل المضخة." **مقابلة خاصة 18 أغسطس 2024، رجل أعمال يمني**

استخدام سعف النخيل لتظليل المزروعات، مديرية تبّن، محافظة لحج. هبة العبسي، 27 أغسطس 2024.

تعتبر التغطية (الملش) والتسميد العضوي من الممارسات التقليدية التي تحافظ على المياه، ورطوبة التربة بزيادة محتواها من المادة العضوية، وزيادة الإنتاجية. استخدام المياه الرمادية أو إعادة تدوير مياه المنزل (الغساول) في حدائق المطابخ (المشقار) أو للحدائق السطحية (النقائل) هي ممارسات تقليدية تستخدمها اليمنيات ويمكن إحياؤها للمساهمة في الزراعة الذكية مناخيًا. كما أن تركيب الأنابيب بدلًا من القنوات المفتوحة لنقل المياه إلى الحقول يمكن أن يحسن من كفاءة استخدام المياه في الري الفيضي (المعروف أيضًا بطريقة الري بالسيل والثلم). كما تم ذكر تقنيات أخرى من قبل الأشخاص الذين تمت مقابلتهم مثل الزراعة المائية (الزراعة بدون تربة باستخدام التغذية القائمة على الماء)، والزراعة تحت الأنفاق المنخفضة، واستخدام شبكات التظليل أو القماش أو سعف النخيل لحماية النباتات من الشمس وتقليل التبخر.

2.1.5 التضامن الاجتماعي والعمل التعاوني

يتمتع اليمن بتاريخ عريق من التضامن الاجتماعي (Hehmeyer 2003). ومن أمثلة التعاون في قطاع المياه التقاليد المحلية لنظام الخيّال في حضرموت لإدارة الري الفيضي (السيلي) (Baquhaizel, Saeed & bin Ghouth 2011).

ونظام آخر يُدار بشكل جماعي ويُعرف بأسماء مختلفة مثل معاين أو غيل، حيث تقوم قناة جوفية بنقل مياه الينابيع لأغراض الري أو غيرها (Lightfoot 2000). ويوجد في إب نظام آخر يسمى الدبب، وهو كهف صناعي مملوك للمجتمع حيث يتم تجميع المياه المتسربة ونقلها عبر قناة للاستخدام في الري أو سقاية المساجد أو الاستخدامات المحلية. وكان ظهور حركة جمعيات التنمية المحلية في السبعينيات والثمانينيات في الجمهورية العربية اليمنية السابقة مظهرًا آخر للتضامن الاجتماعي، حيث تم استخدام التحويلات المالية لبناء المدارس المجتمعية، والطرق، والمشاريع المائية (Carapico 1998).[25]

تلعب المنظمات المجتمعية المعاصرة مثل جمعيات مستخدمي المياه دورًا أساسيًا في تحسين إدارة المياه ويمكنها المساهمة في زيادة الإنتاجية الزراعية. ومع ذلك، فإن هذه المنظمات متنوعة وتواجه العديد من التحديات (Bruns & Taher 2009). وقد برز الدور المهم لـ جمعيات مستخدمي المياه في هذا البحث، حيث توجد في العديد من المناطق الريفية ولديها القدرة على إشراك المجتمعات في إدارة الموارد. ففي دلتا تُبن بمحافظة لحج وحدها، توجد 22 جمعية لمستخدمي المياه، 16 منها تمتلك أراضي زراعية وتعتبر جزءً في البرنامج الوطني للري.[26] ومع ذلك، تم الإشارة إلى أنه من أجل تمكين النساء في جمعيات مستخدمي المياه، يجب إدماج الاعتبارات المتعلقة بالنوع الاجتماعي منذ البداية لتعكس التحديات التي تواجهها المرأة الريفية مثل ارتفاع معدلات الأمية ونقص المعرفة التقنية (Boyer, Shakir & al-Areeqi 2024; Zabara 2018). تم التأكيد على هذه النقطة من قبل 31 مشاركًا في المقابلات، مشيرين إلى الدور المهم للمرأة في إدارة الموارد المائية. تسعى منظمة الأغذية والزراعة (الفاو) والعديد من الجهات الفاعلة المحلية والدولية إلى إحياء دور جمعيات مستخدمي المياه، كما أصبح الآن لدى وزارة الزراعة والري والثروة السمكية في الحكومة المعترف بها دوليًا موظفون مخصصون لهذا الغرض.[27]

2.1.6 النزاعات المائية

تعتبر النزاعات والعنف الاجتماعي حول المياه ظاهرة بارزة منذ سنوات في اليمن (Yemen Armed Violence Assessment 2010) تشمل دوافع هذه النزاعات: النمو السكاني السريع؛ والجفاف الدوري؛ وعدم المساواة في الوصول إلى موارد المياه؛ وتناقص توفر المياه؛ وظهور تقنيات جديدة (مثل أنابيب المياه للاستخدام المنزلي والزراعي والسدود الكبيرة) مما يعطل الممارسات التقليدية في إدارة المياه؛ وانتشار السلاح؛ والتنافس على الموارد المتناقصة؛ والاستيلاء على الأراضي؛ وتدخل جهات خارجية (بما فيها الحكومة و/أو الفاعلين الدوليين) الذين يعملون بطرق تؤدي إلى تفجر النزاعات.

25 في عام 1981، بلغ عدد مشاريع بناء الطرق والمدارس ومشاريع المياه التي نفذتها الدولة 4,507 مشروع، بينما قامت الجمعيات التنموية المحلية (LDAs) بتمويل أكثر من 20,000 مشروع من خلال التحويلات المالية. في عام 1986، بلغ إجمالي المشاريع المدعومة من الدولة 7,821 مشروع، فيما وصلت مشاريع الجمعيات التنموية المحلية إلى 23,344 مشروع.

26 مقابلة خاصة 29 أغسطس 2024، ذكر يمني، متخصص في مجال الري.

27 مقابلة خاصة 1 سبتمبر 2024، أنثى، مختصة في جمعيات مستخدمي المياه.

وتفاقم الوضع بسبب الحرب الحالية والنزوح وزيادة الضعف الاقتصادي. وشهد اليمن استنزافًا جائرًا للمياه الجوفية لسنوات، مع توسع كبير في زراعة القات المروي منذ عام 2015 (Tshiband 2019). وساهمت مضخات الري الشمسية في تفاقم الاستخدام غير المنظم للمياه الشحيحة.

تتحمل النساء العبء الأكبر في تأمين المياه المنزلية، وهناك إجماع على ضرورة مشاركتهن في حل النزاعات المائية. نفذت منظمة الأغذية والزراعة والمنظمة الدولية للهجرة مشروعين بتمويل من صندوق بناء السلام الأممي لدعم النساء والشباب في حل نزاعات المياه (FAO 2022). وقد سعت هذه المشاريع، التي بنيت على برامج سابقة لمنظمة الأغذية والزراعة بتمويل من مملكة هولندا، إلى أن تكون أكثر شمولًا لاحتياجاتهم وإشراك النساء والشباب كأعضاء في جمعيات مستخدمي المياه. كما قامت هذه المبادرة ومشاريع مماثلة تنفذها منظمات أخرى بتدريب أعضاء جمعيات مستخدمي المياه على حل النزاعات ومواضيع أخرى متنوعة. ويعكس هذا النهج إدراكًا بأن النساء الريفيات يتحملن العبء الأكبر للنزاعات المائية حيث يكافحن لتوفير المياه لعائلاتهن وماشيتهن وأراضيهن، بالإضافة إلى تحلية مياه الشرب بسبب زيادة ملوحة المياه الناتجة عن الاستخراج المفرط للمياه الجوفية. ومع ذلك، فإن جمعيات مستخدمي المياه تعكس المعايير المتعلقة بالنوع الاجتماعي السائدة في المجتمعات، وبالتالي حتى عندما تكون النساء أعضاءً فيها، نادرًا ما يلعبن أدوارًا في صنع القرار(Boyer, Shakir & al-Areeqi 2024) وغالبًا ما يتم تهميشهن في حل النزاعات المائية (Zabara 2018).

2.1.7 الإنذار المبكر للفيضانات والحد من مخاطر الكوارث[28]

يتأثر هطول الأمطار في اليمن بأنماط طقسية وتضاريس متنوعة، لذلك عندما تتساقط الأمطار غالبًا ما تكون على شكل دفقات قصيرة ومكثفة (Aklan 2023)، مما يجعل الأرض غير قادرة على امتصاصها بسرعة. وهذا يؤدي إلى فيضانات مفاجئة منتظمة تتدفق عبر مجاري الأودية الجافة (مجاري الأنهار الموسمية أو المؤقتة) مما يزيد من سرعتها وجمعها للحطام الذي يجرف المزارع والممتلكات والسيارات، ويدمر السدود الحاجزة المبنية على جوانب الأودية لري المحاصيل، ويتسبب في خسائر بشرية لمن يفاجئهم الفيضان. تقليديًا، كان القرويون في أعالي الأودية يطلقون النار عن طريق اتفاق مسبق لتحذير أولئك الذين يعيشون أسفل الوادي من فيضانات مفاجئة وشيكة.[29] لكن شدة، وتكرار، وقوة الفيضانات المفاجئة في تزايد بسبب عوامل مختلفة تشمل تغير المناخ. هذه الأحداث الجوية المتطرفة تقوم بنشر الأمراض، وتدمر الأصول الزراعية والسمكية والمستوطنات، مما يتسبب في حالات وفاة وفقدان سُبل العيش والنزوح، حيث تتأثر المجتمعات الضعيفة والنازحون داخليًا بشكل خاص (.ibid). كما تعرضت اليمن لأعاصير في السنوات الأخيرة والتي من المتوقع أن تصبح أكثر تكرارًا، حيث شهد عام 2018 ثلاثة أحداث كارثية غير

28 استفاد هذه القسم بشكل كبير من المناقشات التي جرت في ورشة العمل المنعقدة لهذا البحث في يناير 2025 في عمان، الأردن.

29 مقابلة خاصة 28 يونيو 2024، أنثى يمنية، أكاديمية.

مسبوقة. تستدعي المخاطر المناخية جهودًا مشتركة بين أصحاب المصلحة للاستثمار في الحد من مخاطر الكوارث، مع عنصر رئيسي يتمثل في تطوير أنظمة الإنذار المبكر لتخفيف آثار الكوارث الطبيعية.

سعت العديد من الجهات الفاعلة في اليمن لدعم الحد من مخاطر الكوارث وأنظمة الإنذار المبكر للكوارث الطبيعية (Mercy Corps 2024; Civil Aviation and Meteorology Authority et al. n.d.; REACH 2024). ومع ذلك، فإن إحدى الثغرات الرئيسية في الإنذار المبكر هي العلاقة بين المعلومات والتحليل التنبئي والفئات الأكثر عرضة للتأثير، حيث غالبًا ما تكون معلومات التنبؤ تقنية للغاية ولا يمكن الوصول إليها بسهولة لغير المتخصصين (Mercy Corps 2024) في ضوء هذا التحدي، تسعى عدة مبادرات لتحذير اليمنيين من الفيضانات الوشيكة بما في ذلك تركيب نظام صفارات إنذار في مدينة صنعاء (Pavlik n.d)، بالإضافة إلى تطبيق يدعى "تقويم جنوة" والذي يقدم خدمات للمزارعين وأصحاب المصلحة المعنيين في حضرموت.[30] قامت منظمة الأغذية والزراعة، بدعم من الاتحاد الأوروبي، بإعادة تأهيل محطات الأرصاد الجوية الفرعية في أجزاء مختلفة من البلاد، ويتلقى المزارعون تحديثات الطقس والتنبيهات الفورية من خلال تطبيق واتساب سهل الوصول اليه (FAO 2025). "نافذة وصل" هو تطبيق آخر يجري اختباره في حضرموت؛ حيث يوفر معلومات الإرشاد الزراعي واتصالًا ثنائي الاتجاه مع المزارعين ويمكن أن يتضمن وظيفة إنذار مبكر من الفيضانات.[31] وفي حين لا يزال هناك الكثير من العمل الذي يتعين القيام به في هذا المجال، فإن هذه المبادرات تسعى إلى دعم المزارعين بطرق مجدية ومعالجة قضية الإنذار المبكر للأحداث الجوية المتطرفة.

2.1.8 خاتمة القسم

يجب أن يعتمد تعزيز موارد المياه للزراعة الذكية مناخيًا على حصاد مياه الأمطار، إلى جانب تدخلات حديثة لتحسين كفاءة استخدام المياه مثل الري بالتنقيط والبيوت المحمية، بدلًا من الاستغلال المفرط للمياه الجوفية. هذا النهج المستدام سيزيد الإنتاجية الزراعية، ويقلل من خطر الفيضانات، ويعزز نظم إدارة الموارد المائية التقليدية. أكد المشاركون في ورشة العمل التي عُقدت في عمّان في يناير 2025 والمُخبرون من جميع الفئات على أهمية إعادة بناء النظم التقليدية، وإحياء نظم الري الفيضي (السيلي)، وتوسيع نطاق الطرق الحديثة للتخفيف من الفيضانات. علاوةً على ذلك، هناك حاجة ملحة لتطوير أنظمة الإنذار المبكرة لتقديم توقعات أحداث الطقس المتطرفة بطريقة مفهومة للمعنيين، لا سيما المزارعين. يمكن تنفيذ التدخلات كبرامج "النقد مقابل العمل" في المجتمعات الزراعية وقد يشمل ذلك، ولكن ليس على سبيل الحصر: التشجير وإعادة التشجير في التلال والمنحدرات فوق الحقول الزراعية، وإعادة تأهيل المدرجات، وإبطاء تدفق مياه الفيضانات من خلال تقوية السدود الترابية حول الحقول بالحجارة، وبناء السدود الحاجزة،

30 متاح على متجر التطبيقات: *https://play.google.com/store/apps/details?id=com.mukallait.calender&pli=1* (29.03.2025).

31 مقابلة خاصة 19 مايو 2024، ذكر يمني، أكاديمي متخصص في الزراعة.

خزان تجميع مياه الأمطار، مديرية الشمايتين، محافظة تعز.
هبة العبسي، 17 أغسطس 2024.

وسلاسل الحجارة السطحية (خطوط من الحجارة على المنحدرات)، وتكديس الصخور حول قاعدة الأشجار على التلال (تسمى "ابتسامة" أو "القوس الهلالي")، وتركيب أقفاص الجابيون (حاويات شبكية سلكية مملوءة بحجارة أكبر من فتحات الشبكة)، واستخدام الإطارات المعاد تدويرها في مجاري الأودية وفي مواقع استراتيجية حول بساتين النخيل أو الحقول، وتعزيز حلول حصاد مياه الأمطار البسيطة مثل برك التجميع التي تعمل بالجاذبية وإنشاء برك سطحية لسقي الماشية.[32] هناك مصدر آخر لحصاد مياه الأمطار وهو الطرق التي تحتوي على تصريف مناسب وقنوات تؤدي إلى الأراضي الزراعية، حيث يمكن أن تساهم هذه الأصول المجتمعية الهامة أيضًا في تدهور جودة المياه، وتآكل التربة، والفيضانات (Saleh, al-Abyadh & Zolail 2019). ومع ذلك، يجب ملاحظة أن هذه الجهود تحتاج إلى تعزيز تأثيرها على النوع الاجتماعي. وفقًا لدراسة أجريت عام 2022، نادرًا ما تشارك النساء في تصميم أنشطة "النقد مقابل العمل"، وكان لهذه البرمجة تأثير محدود على العلاقات بين الجنسين في الأسر المستفيدة (Shuoaib 2022). كما وجدت دراسة أخرى في عام 2019 أن النساء المشاركات في أنشطة "النقد مقابل العمل" اضطررن للسفر لمسافات بعيدة لاستلام مدفوعاتهن، وكانت هذه المواقع تفتقر إلى الخصوصية (Grassroots Yemen 2019).

هناك العديد من الحلول الإبداعية لتحقيق أقصى استفادة من المياه في الزراعة في سياق تغير المناخ، والتي يمكن التوصل إليها بمشاركة المزارعين، والمجتمعات المحلية، ومنظمات المجتمع المدني المحلية، واليمنيين العاملين في هذا القطاع. يعكس هذا القسم الدور المحوري الذي تلعبه النساء في إدارة المياه داخل المنزل، وفي الأراضي الزراعية، وفي المجتمع المحلي، حيث تسعى العديد من المنظمات المحلية والدولية إلى تعزيز قدراتهن وإشراكهن في تطوير الحلول. تتطلب الجهود المحلية التعاون والدعم من المانحين والمنظمات الدولية.

2.2 الزراعة

انتقل التراث الزراعي الغني لليمن عبر آلاف السنين من خلال التقاليد الشفهية – الشعر، والأغاني، والأمثال، والحكايات – ومن خلال توجيه الآباء والأمهات والأجداد للأجيال الشابة. عملت العائلات والمجتمعات معًا في الحرث، والزراعة، والحصاد، وإنشاء البنية التحتية الزراعية. على الرغم من تراجع العديد من الممارسات القديمة في النصف الثاني من القرن العشرين، إلا أن تقاليد التضامن الاجتماعي استمرت وساعدت في التخفيف من تأثير الصراع الحالي على الأسر.

32 مقابلة خاصة 26 مايو 2024، رجلين، أحدهما موظف دولي والآخر موظف يمني يعملان في منظمة دولية.

يسلط هذا القسم الضوء على أهمية الحفاظ على البذور، وزراعة الانسجة، واختيار محاصيل مقاومة للجفاف والأمراض. كما يتناول الاستثمار في صحة التربة والنباتات من خلال التسميد والتخصيب، وتعزيز حماية النباتات، وتقليل فاقد ما بعد الحصاد، ودعم الزراعة الحضرية، وتمكين التعاونيات الزراعية. ويتم عرض مجموعة من الأساليب المحلية والحديثة التي تُشكّل تحديات، فضلًا عن الفرص، للزراعة الذكية مناخيًا.

2.2.1 بنوك البذور، زراعة الانسجة، واختيار المحاصيل

كانت ممارسة الزراعة المستدامة تتضمن حفظ البذور للمحاصيل المستقبلية. وغالبًا ما كانت النساء في اليمن مسؤولات عن اختيار وتنظيف وتخزين أفضل البذور. تم الاحتفاظ بالبذور بطرق مختلفة تشمل: التجفيف تحت الشمس لحمايتها من الحشرات والأمراض؛ خلطها مع الرماد أو الملح أو مسحوق الفلفل الحار؛ أو خلطها مع نوع معين من التربة في حضرموت (al-Baity 2003)؛ وتخزينها في بيئة دافئة ومحكمة الإغلاق في براميل، أو القرع المجفف، أو أكياس مصنوعة من سعف النخيل أو الخيش، أو في غرف مبطنة تحت الأرض. ومن الأمثال الشعبية التي ذكرها أحد المشاركين في المقابلات من تعز حول أهمية البذور "إذا هطل المطر في عقاقة، فتأكد من أن البذور على عتبة النافذة" (أي جاهزة للزراعة).[33]

مع اندلاع الحرب، دُمِّرت العديد من بنوك البذور الحكومية التي كانت تحفظ الأصناف المحلية (al-Jarmouzi et al. 2023). بالإضافة إلى ذلك، أدى النزوح إلى هروب العائلات حاملين الأساسيات فقط، بينما اضطرت عائلات أخرى إلى استهلاك بذورها المخزنة بسبب الفقر. ومنذ 2015، ساهم الجفاف والفيضانات أيضًا في فقدان المحاصيل، والبذور، والأغذية المخزنة، مما أثر سلبًا على القدرة على الصمود بسبب الصدمات المتكررة. علاوة على ذلك، وزعت بعض المنظمات الدولية بذورًا لا يمكن حفظها أو تتطلب استخدام مبيدات كيميائية وأسمدة باهظة الثمن. وقال أحد المشاركين من تعز "وزعت بعض المنظمات بذورًا فاسدة تمامًا أو غير مناسبة للظروف البيئية المحلية، مما تسبب في فقدان محصول عام كامل. والسبب كان أن البذور غير قابلة للحياة، أو أنتجت مرة واحدة فقط، أو أن النباتات نمت ولكنها كانت خالية تمامًا من البذور."

يعد الحفاظ على التنوع الوراثي الزراعي المحلي أمرًا أساسيًا، حيث أن العديد من الأصناف المحلية للمحاصيل في اليمن (أصناف تقليدية من المحاصيل يختارها المزارعون لتكيفها مع الظروف المحلية وتفضيلات الطعام) مناسبة تمامًا للسياق المحلي ويمكن أن تكون مهمة للأبحاث والزراعة المستقبلية. تشتهر اليمن بثراء تنوعها البيولوجي، مع وجود العديد من النباتات المتوطنة؛ وتُعرف جزيرة سقطرى في المحيط الهندي عالميًا بنباتاتها وحيواناتها الفريدة. تعد الذرة الرفيعة محصول الحبوب الأكثر أهمية في البلاد حيث يشكل 59 بالمئة من إنتاج الحبوب (Republic of Yemen 2024؛ انظر أيضًا الشكل 1

33 مقابلة خاصة 10 أغسطس 2024، ذكر يمني، أكاديمي.

في الصفحة 9)، مع أصناف أخرى متنوعة (Varisco 1994).[34] تستخدم سيقان الذرة الرفيعة واوراقها كعلف للأبقار، وكوقود للطهي في الأفران التقليدية، وفي صنع الطوب الطيني. توجد أيضًا العديد من أصناف النخيل، والرمان، والعنب، والفواكه والخضروات المحلية الأخرى (Republic of Yemen 2016). وللأسف، لم يُبذل سوى القليل من الجهود لتحسين أداء هذه الأنواع والأصناف.

نظرًا للتحديات المتعلقة بالتنوع البيولوجي الزراعي، استثمرت عدة منظمات في بنوك البذور، وتدعم منظمة الأغذية والزراعة هيئة البحوث والإرشاد الزراعي التابعة لوزارة الزراعة والري والثروة السمكية في الحفاظ على البذور. يتم دعم مكتبات البذور المجتمعية من قبل منظمة الأغذية والزراعة، ومجلس اللاجئين الدنماركي، وأوكسفام والعديد من المنظمات المحلية. كما تلعب المشاتل الحكومية والخاصة وغير الربحية دورًا مهمًا في توزيع البذور على المزارعين. في حضرموت، كان هناك مشروع لمختبر زراعة أنسجة النخيل قبل الصراع. ومع ذلك، فإنه للأسف لا يعمل حاليًا. توجد شركة خاصة في صنعاء تعمل على إكثار البطاطس المزروعة بالأنسجة وأشجار النخيل وغيرها من الشتلات. توفر هذه الطريقة إنتاج شتلات عالية الجودة محليًا، مما يوفر تكاليف البذور المستوردة والشتلات الباهظة، ويقلل من الحاجة إلى المبيدات الحشرية. بالإضافة إلى ذلك، تؤثر جودة الشتلات على معدلات البقاء؛ فحتى لو كانت الشتلة من الأصناف المقاومة للجفاف، فمن غير المرجح أن تزدهر إذا لم يكن لديها نظام جذر قوي.[35]

تُزرع المحاصيل التالية بالفعل في اليمن، ولكن يمكن توسيع نطاق زراعتها للاستجابة لتغير المناخ والمساهمة في الأمن الغذائي:

- **الطيف (التيف)** – حبوب قديمة المنشأ من إثيوبيا، ولكن مع وجود نسخة برية محلية في اليمن، تُزرع حاليًا في شبوة، وحضرموت، والبيضاء وعدة مناطق أخرى. تستخدم لصنع الخبز والعصيد، وهي خاليةً من الغلوتين وذات قيمة غذائية عالية. بالإضافة إلى ذلك، تستغرق دورة زراعة هذه الحبوب متعددة الاستخدامات 45 يومًا فقط من الزراعة إلى الحصاد، مما يتطلب كميات محدودة من المياه. علاوة على ذلك، يُستخدم قش الطيف في شبوة وحضرموت لصنع الطوب الطيني لبناء المنازل والمباني. ويُقال إن قيمة قش الطيف تقارب قيمة محصول الحبوب.[36]
- **الكينوا** – نبات من العائلة القطيفية يحتوي على جميع الأحماض الأمينية الأساسية (أي بروتين كامل) ويتحمل الجفاف والملوحة بشكل كبير (نبات ملحي). أظهرت الاختبارات التي أجريت في ذمار عام 2014 من قبل المركز الدولي للزراعة الملحية ومنظمة الأغذية والزراعة لدعم الهيئة العامة للبحوث والإرشاد الزراعي على عدد من أصناف الكينوا نتائج واعدة للأعلاف الخضراء ومحاصيل الحبوب (Daws & al-Moallem 2018).

34 تسرد الألفية الزراعية التي تم تجميعها في القرن الثالث عشر بواسطة السلطان الرسولي الملك الأشرف 21 صنفًا فريدًا من الذرة الرفيعة.

35 مشاركة في ورشة العمل 21 يناير 2025، سيدة عربية من منظمة مجتمع مدني.

36 مقابلة خاصة 1 سبتمبر 2024، باحث يمني متخصص بيئي في منظمة مجتمع مدني محلية.

- **الدخن اللؤلؤي** – محصول ملحي واعد آخر. يعود تاريخ بقايا زراعة الدخن في ذمار إلى الألفية الثانية قبل الميلاد باستخدام الكربون المشع، وتمت زراعة الدخن اللؤلؤي في البلاد في القرنين الثالث عشر والرابع عشر الميلاديين (Mehra 2003). يزرع الدخن في الوقت الحاضر على نطاق واسع في الأراضي المعتمدة على الأمطار للعلف والطعام، ويوجد 20 صنفًا محليًا؛ ومع ذلك، فإن بعضها منتج بشكل أفضل من غيره (al-Hadi, Ibrahim & al-Kadasy 2023). يتميز الدخن اللؤلؤي بقدرته على تحمل الجفاف وسرعة النمو، مما يجعله محصولًا ذكيًا مناخيًا ممتازًا.
- **السمسم** – يزرع في اليمن منذ القرن التاسع إلى الرابع عشر قبل الميلاد على الأقل، كما تدل على ذلك البقايا المتفحمة في موقع أثري في صبر، وادي تبُن، محافظة لحج (Bedigian 2004). هذا المحصول المقاوم للجفاف والذي يعتمد على مياه الأمطار مهيأ للتوسع، وتستخدم بذوره في العديد من الوصفات، حيث يُفضل زيته في العديد من المناطق على السمن (الزبدة المصفاة). بالإضافة إلى ذلك، تُستخدم المخلفات المطحونة بعد استخراج الزيت من بذوره كعلف مغذ للماشية (Yemen Family Care Association 2024). في تحليل مقارن لمجموعة مختلفة من أصناف السمسم في الصومال، كان الصنف اليمني هو الأفضل من حيث المحصول والنمو (Ismaan et al. 2020).

أكد العديد من الباحثين أنه عند الترويج لمحاصيل جديدة أو توسيع نطاقها، من الضروري نشر استخداماتها. لاحظت إحدى المشاركات في المقابلات أنه عندما تم إدخال دود القبابي في كينيا كمكمل غذائي عالي البروتين، تم عقد مسابقات لتطوير وصفات جذابة.[37] ومن الجوانب المهمة الأخرى لنجاح إدخال محاصيل أو تقنيات جديدة هو ضمان تدريب المزارعين بشكل كافٍ. وأشار أحد المشاركين إلى أن منظمة دولية في اليمن أدخلت أشجار الزيتون إلى منطقة ذات مناخ مناسب، لكنها لم تُقدم التدريب والدعم اللازمين للمزارعين. وبالتالي، خسر المزارعون محصولهم لافتقارهم إلى المعرفة بكيفية حفظ الزيتون وتقنيات استخلاص الزيت.[38]

2.2.2 صحة التربة والنباتات

اعتمد المزارعون اليمنيون تقليديًا على ممارسات مدروسة لضمان صحة التربة وازدهار المحاصيل. وشمل ذلك إنتاج الأسمدة والسماد العضوي (الكمبوست)[39] وتخصيص بعض الحقول للراحة من الزراعة والسماح للماشية بالرعي فيها وتسميدها. ومن الممارسات الشائعة أيضًا زراعة البقوليات مثل اللوبيا والعدس كمحاصيل تغطية لتثبيت النيتروجين، خاصة في الحقول المزروعة بالذرة الرفيعة، والذرة الصفراء، والدخن. كما أن الحد الأدنى من الحراثة في أوقات

37 مقابلة خاصة 13 يونيو 2024، أنثى عربية، أخصائية في الغذاء المستدام.

38 مقابلة خاصة 7 سبتمبر 2024، ذكر يمني، مدير مؤسسة تدريبية.

39 السماد العضوي يغذي التربة، في حين تغذي الأسمدة الكيميائية النباتات. يجب أن تتوافق كميات وتركيبة الأسمدة مع الاحتياجات الدقيقة للمحصول المزروع.

معينة وترك بقايا جذور النباتات في الحقل بعد حصاد محاصيل الحبوب يوفر للتربة النيتروجين ويحسن من تصريف المياه. الزراعة البينية (أو الزراعة المصاحبة) هي ممارسة تقليدية أخرى في اليمن تساهم في صحة التربة وزيادة المحاصيل. ومن بين المحاصيل التي تُعزز صحة التربة والمحاصيل في اليمن، زراعة "الأخوات الثلاث" – الذرة الرفيعة والبقوليات والقرع – بالإضافة إلى أخيهم (السماد العضوي- الكمبوست).[40]

اقتباس من مقابلة

"أدى الاستخدام العشوائي وغير المنظم للمبيدات إلى ظهور حشرات ثانوية أصبحت آفات رئيسية. توجد حشرات نافعة تتغذى على الحشرات الضارة، والمبيدات تقضي على الأعداء الطبيعيين للحشرات الضارة، مما يؤدي إلى زيادة الحشرات الضارة وانتشار الأمراض. كما أدى ارتفاع درجات الحرارة إلى ظهور أمراض فطرية وبكتيرية تتطلب كميات كبيرة من المبيدات لمكافحتها. لذلك، هناك حاجة إلى اتباع نهج المكافحة المتكاملة للآفات (*IPM*) حيث أن المكافحة الكيميائية ليست سوى أحد عناصر النظام المتكامل." **مقابلة خاصة 29 مايو 2024، مدير يمني لمحطة أبحاث**

سلط العديد من المشاركين في المقابلات الضوء على تدهور التربة بسبب عوامل متعددة تشمل تآكل الطبقة السطحية الخصبة؛ وزيادة الملوحة والقلوية[41]؛ والتربة الرملية؛ والإفراط في استخدام الأسمدة والمبيدات الكيميائية؛ والحراثة المفرطة التي تقوم بكسر جزيئات التربة وتؤدي في النهاية إلى ضغط التربة وضعف قدرتها على الاحتفاظ بالرطوبة، خاصة عند استخدام الطرق الميكانيكية. أدت هذه التحديات إلى ممارسات غير مستدامة مثل استبدال التربة غير الجيدة بتربة ذات جودة أعلى من مناطق أخرى وقيام المزارعين باستخدام المزيد من الأسمدة الكيميائية ظنًا منهم أن ذلك سيزيد المحاصيل. تقليديًا، كان يتم إنتاج السماد العضوي (الكمبوست) في المزرعة عن طريق تخمير روث الماشية ومخلفات المحاصيل وتطبيقها أثناء الحراثة. ومع ذلك، لاحظ المخبرون أن هذه العمليات تستغرق وقتًا طويلًا، وأنه يصعب إنتاج كميات كافية منها في المزارع الكبيرة.

هناك طلب واضح على السماد العضوي، مما يُمثل فرصة سانحة. حيث أشار المشاركون إلى وجود مبادرات لإنتاج السماد العضوي والأسمدة السائلة، والتي يمكن توصيلها عبر شبكات الري. يعد إنتاج الكمبوست من مخلفات الأسماك وتسويقه للمزارعين حلًا يمنع دخول البذور الغازية للمحاصيل، وهو مفيد للتربة الرملية، كما أن إضافة الديدان الحمراء أو ما يعرف ب "ريد ويجلر" يحسن من الجودة بشكل أكبر. مع ذلك، أكد أحد المشاركين في حضرموت على ضرورة وضع منشآت أسمدة مخلفات الأسماك بعيدًا عن المناطق السكنية نظرًا للروائح والانبعاثات.[42] تقوم وكالة تنمية المنشآت الصغيرة والأصغر (SMEPS) بتوسيع نطاق مبادرة الأسمدة السمكية الواعدة، مما يعيد إحياء ما يعتبر أحد الممارسات تقليدية (SMEPS 2024) وأشار أحد المشاركين في المقابلات إلى أن أحد المستثمرين في تعز يقوم باستخراج

40 مقابلة خاصة 10 نوفمبر 2024، أخصائي زراعي يمني (ذكر) يعمل مع منظمة دولية.

41 تتضمن كلتا العمليتين وجود الأملاح في التربة، حيث تشير الملوحة إلى تركيز الأملاح بينما تعني القلوية تراكم الصوديوم على مواقع تبادل الطين مما يؤدي إلى تدهور بنية التربة.
https://www.soilscienceaustralia.org.au/about/save-our-soils/sos-salinisation-and-sodification (29.03.2025).

42 مقابلة خاصة 28 مايو 2024، أخصائي بيئي يمني (ذكر).

الزيوليت،[43] وهو معدن يزيد من احتفاظ التربة بالمياه، ويساهم إيجابيًا في نمو النباتات وإنتاجيتها، ويطلق العناصر الغذائية ببطء(Jarosz et al. 2022). هناك عدد من المبادرات التي تقوم بتجريب وحدات الغاز الحيوي، التي تُنتج طاقة خضراء وتولد كومبوست عضوي. حاز مشروع "بايو تريجر"، وهو مشروع اجتماعي أسسه عمر بادخون، وهو شاب من حضرموت، على جائزة أبطال الأرض الشباب من برنامج الأمم المتحدة للبيئة في عام 2017، تقديرًا لوحدات إنتاج الغاز الحيوي الصغيرة التي طورها.[44] ستُسهم ممارسات الحد الأدنى من تدوير الأرض بين الزراعة وعدم الزراعة في خفض التكلفة والجهد، بالإضافة إلى زيادة امتصاص الكربون وتحسين صحة التربة.[45]

2.2.3 حماية النباتات

كأحد المجتمعات الزراعية القديمة، يمتلك اليمنيون ثروة من الممارسات المحلية لحماية النباتات تشمل تناول الجراد الغني بالبروتين كطعام شهي (Colburn & Olney 2024).[46] ومن الممارسات الأخرى وضع نوع من النمل المفترس على سعف النخيل ليتغذى على اليرقات والعث، كما هو موصوف في رسالة زراعية تعود إلى القرن الثالث عشر كتبها أحد حكام الدولة الرسولية في اليمن (Varisco et al. 1992 and 2014). ولا يزال هذا التقليد للتخفيف من تأثير الآفات المختلفة قائمًا في تهامة وتعز وحضرموت (Ba Angood 2003). كانت العديد من الممارسات القديمة لحماية النباتات وقائية أكثر منها علاجية، مثل تحديد موعد وكيفية زراعة محاصيل معينة، بالإضافة إلى تطبيق زيوت مختلفة لمنع بعض الآفات أو زراعة نباتات طاردة بالقرب من المحاصيل (Ba Angood 2003). في حدائق الأسطح والمطابخ في إب، يستخدم نبات عصاري يسمى "المدان" (*Plectranthus barbatus*) لطرد السحالي الشائعة ومنعها من أكل النباتات.[47]

التحدي الأكبر الذي تم مواجهته في هذا البحث فيما يتعلق بحماية النباتات، والذي تم ذكره في 39 مقابلة، كان الاستخدام غير العقلاني (أي المفرط، العشوائي أو غير المنظم) للمبيدات الكيميائية. وقد أُشير إلى أن بائعي المبيدات الزراعية الكيميائية أحيانًا ما يكونون جاهلين بكيفية استخدامها، بينما قد يكون المزارعون أميين أيضًا، مما يزيد من تفاقم المشكلة. كما تم الإشارة إلى ارتفاع تكاليف المبيدات الكيميائية، بالإضافة إلى الفساد والتهريب غير القانوني لها. بالإضافة إلى ذلك، فإن الاستخدام المفرط للمبيدات على القات يؤثر سلبًا على المحاصيل الغذائية المجاورة، وصحة النحل، والتنوع البيولوجي، والبشر. ومع التغير المناخي، يواجه المزارعون اليمنيون مخاطر وتحديات جديدة لحماية المحاصيل من الحشرات والآفات والأمراض، وكذلك

43 مقابلة خاصة 1 سبتمبر 2024، ذكر، باحث وأخصائي بيئي يمني في منظمة مجتمع مدني محلية.

44 انظر إلى: *https://biotreasure.co* (29.03.2025).

45 فيلم وثائقي ممتاز عن أهمية تجديد التربة هو "Kiss the Ground". متاح على: *https://kissthegroundmovie.com/* (29.03.2025).

46 يعتبر حلالًا (مباحًا أو جائزًا) في الإسلام يتم طبخه مقليًا أو مشويًا أو مسلوقًا، ويؤكل كوجبة خفيفة في الشارع.

47 من واقع خبرة محمد الدعيس.

من البكتيريا، والديدان الخيطية، والفطريات، والعفن. تتمتع أشجار النخيل بأهمية غذائية وثقافية وتاريخية في حضرموت وتهامة ومناطق أخرى من البلاد. وذكر أحد المشاركين أن "التمور المنتجة في الوادي أنقذت الناس من المجاعة خلال الحرب العالمية الثانية"[48] ومع ذاك، يتعرض هذا التراث للتقويض بسبب الصراع، حيث فقدت البلاد ما يقرب من نصف إنتاجها للتمور منذ عام 2015 (Zwijnenburg 2020).

على الرغم من هذه المشكلات، تم الإشارة من قبل المخبرون إلى مجموعة متنوعة من أساليب حماية النباتات تشمل: تغطية النباتات بشباك/أغطية بلاستيكية/ملش؛ استخدام بذور وأصناف محاصيل مقاومة للآفات والأمراض والأنواع الغازية؛ زراعة نباتات طاردة؛ المكافحة الحيوية كما ذُكر سابقًا منذ القرن الثالث عشر؛ تقنية التكاثر بالأنسجة الذي تنتج نباتات خالية من الأمراض. نشر حبوب النخالة لجذب آفة معينة، مما يتسبب في إفراطها في الأكل وانتفاخ بطونها إلى حد الانفجار.[49] استخدام الأسمدة العضوية والكمبوست لجعل التربة أقل تماسكا، وزيادة المواد العضوية والرطوبة، وتسهيل إزالة الأعشاب الضارة الغازية، واستخدام الدخان من روث الأبقار أو أوراق أشجار التين للقضاء على يرقات خنفساء ثمار القهوة (*Hypothenemus hampei*).

تم تحديد فرصة واعدة في حضرموت تتمثل في مصيدة مزدوجة طورها باحث لمواجهة اثنتين من أكثر الحشرات الغازية تدميرًا التي تؤثر على أشجار النخيل – سوسة النخيل الحمراء (*Rhynchophorus ferrugineus*) وخنفساء وحيد القرن (*Oryctes rhinoceros*). تعمل المصيدة عن طريق جذب خنفساء وحيد القرن بواسطة الضوء الشمسي ليلًا، بينما يتم اصطياد سوسة النخيل الحمراء نهارًا عبر وضع الفيرومونات والكايرومونات. وبالتالي تقضي المصيدة على كلا النوعين من الآفات. وتشير التقديرات إلى أن هذا الحل المبتكر للمكافحة المتكاملة للآفات قادر على معالجة أكثر من 70 بالمئة من إصابات الآفات في أشجار النخيل.

من التقاليد المحلية الشائعة استخدام وسائل نباتية لمكافحة الآفات، بما في ذلك زيت النيم، المعروف بالعربية باسم "المُرَيْمَرَة". على الرغم من أن هذه الشجرة موطنها الأصلي شبه القارة الهندية، إلا أنها على الأرجح وصلت إلى اليمن في القرن التاسع عشر، عندما تم إدخالها أيضًا إلى شرق أفريقيا. هذه الشجرة المقاومة للجفاف والحرارة تُعتبر مصدرًا للخشب ووقود الطهي، وتُعرف على نطاق واسع بقدرتها على حماية النباتات من الحشرات والأمراض الفطرية (Campos et al. 2016)، فضلاً عن استخدامها لأغراض طبية. وقد لاحظ العديد من المشاركين في المقابلات

اقتباس من مقابلة

"إحدى قصص النجاح هي قصة مزارع، بعد أن تعرّف على مكونات المبيد العضوي، جمع أوراق شجرة النيم وجففها، وأنتج مبيدًا عضويًا، ثم وزّعه على المزارعين المجاورين. باتباع طريقته، بدأ مزارعون آخرون في إنتاج هذا المبيد الطبيعي لمزارعهم." **مقابلة خاصة 28 سبتمبر2024، رجل يمني، صاحب مشتل، تعز**

48 مقابلة خاصة 20 مايو 2024، ذكر، باحث يمني وادي حضرموت.

49 مقابلة خاصة 2 سبتمبر 2024، ذكر، مستشار زراعي يمني يعمل لدى منظمة دولية.

أنها تُستخدم من قبل المزارعين في حماية النباتات ومكافحة التصحر. يقوم رواد الأعمال والمزارعون بجمع الأوراق وتجفيفها وطحنها، ثم إضافتها إلى الزيت أو الشامبو لرش هذه المادة غير السامة على النباتات.

2.2.4 الخسائر أثناء وبعد الحصاد

على مر التاريخ، عانى اليمن من المجاعات[50] وانعدام الأمن الغذائي. نتيجة لذلك، تطورت العديد من الممارسات الزراعية ومعالجة الأغذية للحد من الخسائر أثناء الحصاد وما بعده. من تجفيف قشور القهوة وإضافة التوابل لصنع شاي خالي من الكافيين يسمى "قشر" (بمعنى القشرة) إلى تدخين منتجات الألبان لزيادة النكهة وضمان طول عمرها، سعى اليمنيون إلى زيادة الدخل والكفاءة والحفاظ على منتجاتهم الزراعية. تشمل الممارسات التقليدية صنع أوعية تخزين لتخمير منتجات الألبان من القرع المجفف المحلي على شكل كمثرى (يسمى "دبية") وتغطية الجزء العلوي بغطاء مصنوع من القفلة (شجرة البلسم العربية *Euphorbia abyssinica*) أو الطنب (*Cordia africana*). كما تشمل تمليح، أو تدخين، أو تخمير الأطعمة لحفظها. في حضرموت، يتم تخزين اللحوم في العسل مما يحفظها لمدة تصل إلى ستة أشهر، بينما في سقطرى يتم تعبئة معجون التمر الحلو في جلود ماعز معدة خصيصًا ومربوطة بإحكام عند فتحات الرقبة والساقين حيث يمكن أن تبقى محفوظة لسنوات (Colburn & Olney 2024). يشمل ذلك أيضًا عنب اليمن الشهير المجفف بالشمس لصنع الزبيب، والحبوب المخزنة بشكل صحيح مما يقلل من فقدان الغذاء. تقليد محلي آخر هو "المدفن" وهي غرفة تخزين حبوب تحت الأرض محفورة في الصخر أو الأرض الصلبة مع غطاء لحماية الحبوب لسنوات من الهواء، والمطر، والحيوانات والحشرات.[51] تتضمن طريقة حفظ اللحوم تمليحها وتتبيلها لصنع نسخة طويلة الأمد من الطبق المطبوخ ببطء المعروف باسم (حنيذ) والذي يُأكل في العيد. في غياب التبريد، يمكن لممارسات حفظ اللحوم الأخرى مثل إزالة الأعضاء الداخلية أو تجفيف اللحوم في مكان بارد ومظلم وجيد التهوية، أن تحفظ اللحوم سريعة التلف لأسابيع.

مصنع قشر (قشر البن المجفف) مديرية المسراخ، محافظة تعز. نهى محمد، 15 أغسطس 2024.

50 ومن الأمثلة البارزة على ذلك: الجفاف الشديد في القرن السادس الميلادي الذي أضعف مملكة حمّير وساهم في غزوها في نهاية المطاف من قبل الأكسوم؛ وضربت المجاعة والجفاف البلاد بأكملها في عامي 1723 و1724؛ وفي عامي 1826 و1827 أدى وباء الجراد إلى مجاعة شديدة؛ وفي عامي 1905 و1906 أثناء حصار صنعاء ضد الاحتلال العثماني، انتشر الجوع على نطاق واسع وقيل إن نصف سكان المدينة ماتوا جوعًا؛ وفي عامي 1943 و1947 كانت مجاعة وادي حضرموت شديدة للغاية، حيث تم إرسال الأطفال والنساء الحوامل إلى المكلا، ويقدر أن واحدًا من كل سبعة أشخاص مات؛ وفي الخمسينيات من القرن الماضي أدت ثلاث سنوات من الجفاف إلى مجاعة واسعة النطاق، مع فتح الولايات المتحدة مفوضية في تعز لتقديم المساعدات الغذائية. يقول مثل من الجوف: "إذا كنت تهرب من الموت فلا مفر؛ وإذا كنت تهرب من الجوع فاستقر في سهيل بن ناجي".

51 ذات المرجع.

يصل انتشار انعدام الأمن الغذائي في اليمن إلى مستويات مقلقة، حيث احتلت البلاد المرتبة 126 من أصل 127 دولة في مؤشر الجوع العالمي 2024.[52] وتتراوح تقديرات الفاقد العالمي من الفواكه والخضروات الطازجة بعد الحصاد بين 28 بالمئة إلى 55 بالمئة سنويًا (Karoney et al. 2024). ولمعالجة انعدام الأمن الغذائي في البلاد، من الأهمية بمكان تقليل الخسائر غير الضرورية للمنتجات الزراعية الثمينة. وفي حين لم تكن هناك بيانات خاصة باليمن حول خسائر ما بعد الحصاد التي تم تحديدها، إلا أنها مرتفعة بشكل واضح، بالنظر إلى مجموعة متنوعة من العوامل التي تشمل، على سبيل المثال لا الحصر: شبكة طرق سيئة، محدودية تغطية الكهرباء خاصة في المناطق الريفية، الظروف الاقتصادية الصعبة لكثير من الأسر الزراعية مع عدم توفر البنزين باستمرار وارتفاع تكلفته، ضعف القدرات في حفظ الأغذية ومعالجتها على مستوى الأسرة والمجتمع والقطاع الخاص، وصعوبات الوصول إلى الأسواق أثناء الصراع (World Bank 2021).

تدعم العديد من المنظمات أنشطة معالجة الأغذية بعد الحصاد، حيث تعد وكالة تنمية المنشآت الصغيرة والأصغر والصندوق الاجتماعي للتنمية (SFD) – وهما كيانان شبه حكوميين محليين – من الرواد في هذا المجال. تشمل التدخلات التي تستهدف النساء والتي ذكرها المشاركون في المقابلات: إنتاج مشتقات الألبان، تجفيف وطحن التوابل والمنتجات الزراعية، التخليل، تقليل تلف الطماطم وصنع المعجون والصلصة والمسحوق، معالجة حبوب القهوة، فرز التمور وحفظها ومعالجتها، وصنع المربيات والعصائر والتعليب. كما رأى المشاركون أن إنشاء مصانع جديدة أو توسيع نطاق المصانع الحالية التي تعمل على مكننة معالجة الأغذية يمثل استثمارًا أساسيًا لزيادة الكفاءة والمساهمة في الأمن الغذائي.[53]

من المثير للاهتمام أن أحد المواضيع التي طُرحت بكثرة في المقابلات هو الحاجة إلى تعزيز دور المرأة في تصنيع الأغذية وأنشطة ما بعد الحصاد. تُعد هذه نقطة مهمة في ضوء الدور المتزايد الذي تلعبه النساء في كسب الدخل لأسرهن(Sana'a Center for Strategic Studies 2024). مع استمرار الصراع وضرورة المساهمة في تمويل الأسرة، تنخرط بعض النساء في فرص خارج منازلهن، بينما يعتمدن أخريات على المهام المعتادة لكسب المال والتي يمكنهن القيام بها من منازلهن. أشار المشاركون في المقابلات إلى إمكانية توسيع نطاق معالجة سعف النخيل

اقتباس من مقابلة

"لا يُمكن اتباع منهجية موحدة عند العمل مع النساء. حيث يُمكن أن يُعزز تعليم الخياطة والتفصيل وتجهيز الأغذية من الأدوار والأنماط التقليدية للمرأة. هناك مالكات أراضٍ يُمكنهن أن يُمثلن قدوة حسنة. يجب إشراك النساء في برامج تحويلية بدلاً من الأنشطة البسيطة التي تُؤدي إلى تشبع الأسواق المحلية. نحتاج إلى تقييمات سوقية دقيقة مرتبطة مباشرةً بالتدخلات... غالبًا ما نُركز وجهة نظرنا على مستوى المشروع ولا نُركز على نظرة اكثر شمولية لرؤية جوانب اخرى." **مقابلة خاصة 21 مايو 2024، امرأتان، وكالة مانحة**

52 انظر إلى: *https://www.globalhungerindex.org/yemen.html* (29.03.2025).

53 مقابلات الخاصة: 23 مايو 2024، باحثة يمنية في مجال التغذية؛ 27 مايو 2024، مزارعان؛ 9 يونيو 2024، مدير يمني في مؤسسة محلية؛ 15 أغسطس 2024، أخصائية في صناعة الأغذية اليمنية؛ 30 أكتوبر 2024، رئيسة لمنظمة مجتمع مدني يمنية محلية للنساء، حضرموت.

لصنع سلال وقبعات تقليدية وغير تقليدية، بالإضافة إلى عناصر مفيدة وزخرفية لخلق فرص كسب الدخل للنساء. ومع ذلك، من الضروري دعم النساء في المجتمعات الريفية والمزارعات الإناث لتجاوز الأدوار التقليدية، على سبيل المثال من خلال استخدام التكنولوجيا الخضراء مثل مجففات الطاقة الشمسية أو تصميم مبادرات التكنولوجيا الزراعية. يجب أن تهدف التدخلات التحويلية إلى تمكين النساء من الدخول لمهن جديدة وتعزيز مساهمتهن في صنع القرار داخل المنزل.

يمكن لتدخلات ما بعد الحصاد التي تركز على توسيع فرص التخزين البارد والنقل المُبرّد أن تقلل أيضًا من فقدان الأغذية. بالإضافة إلى ذلك، فإن تعزيز تسويق المنتجات الزراعية، بما في ذلك الربط المباشر بين المنتجين والمستهلكين في المناطق الحضرية في أسواق المزارعين التي يسهل الوصول إليها، يعد أمرًا واعدًا. يمكن للمزارعين الصغار استخدام الأكياس المحكمة (أكياس محكمة ضد الهواء والماء) لحفظ المحاصيل المحصودة لمنع الخسائر بسبب الفطريات والحشرات.[54] أخيرًا، فإن استخدام التعاونيات الزراعية لدعم مبادرات ما بعد الحصاد هو مجال مناسبًا للاستثمار وسيتمّ استكشافه بشمل مفصل في القسم التالي.

بالإضافة إلى خسائر ما بعد الحصاد، يمكن أن تؤدي أوجه القصور والظروف أثناء الحصاد أيضًا إلى فقدان المحاصيل. تُعد الميكنة المناسبة جانبًا رئيسيًا من الزراعة يمكن أن يقلل من مثل هذه الخسائر أثناء الحصاد. ومع ذلك، هناك العديد من العوامل التي تساهم في انخفاض مستويات الميكنة في البلاد، بما في ذلك: التضاريس الجبلية؛ المدرجات الواسعة؛ الملكيات الزراعية المجزأة؛ مستويات عالية من نُظم المزارعة أو المشاركة؛ التكلفة العالية لمثل هذه المعدات؛ ضعف البنية التحتية للطرق؛ ونقص المعرفة الفنية لإصلاح المعدات وصيانتها؛ فضلًا عن ضعف خطوط توريد قطع الغيار في المناطق الريفية (al-Shamiry 2020). وصف أحد المشاركين في المقابلات آلة درس حبوب بسيطة تتكون من برميل مزود بمحامل كروية على كلا الجانبين، وعمود مركزي متصل بمولد أو جرار يمكنه درس جميع محاصيل الحبوب.[55] عمل المركز الدولي للبحوث الزراعية في المناطق الجافة (ICARDA) في عدد من البلدان في المنطقة لدعم صغار المزارعين بميكنة بسيطة مصممة لتقليل العمالة اليدوية وزيادة الكفاءة لمختلف عمليات الحصاد الزراعي. يشمل الدعم الذي يقدمونه أيضًا تطوير الإنتاج المحلي، والصيانة، وتوفير قطع الغيار لهذه الآلات. تتيح التعاونيات الزراعية للمزارعين فرصة امتلاك وصيانة المعدات الميكانيكية بشكل مشترك. كما أن تأجير هذه المعدات للأعضاء غير التعاونيين يُسهم في توفير السيولة المالية للتعاونية. وكبديل لذلك، يمكن لرواد الأعمال المزارعين الأفراد تقديم خدمات ميكانيكية لمزارعين آخرين في منطقتهم.

54 مشارك في ورشة عمل 21 يناير 2025، ذكر، ألماني، أخصائي زراعي أول.

55 مقابلة خاصة 17 أغسطس 2024، ذكر يمني، مستشار زراعي مستقل.

2.2.5 التعاونيات الزراعية وجمعيات المنتجين

في اليمن، جمعت الممارسات القديمة في المجتمعات الزراعية العائلات معًا لدعم بعضها البعض في أعقاب الفيضانات أو الجفاف أو الكوارث الطبيعية. وعلى سبيل المثال، يشير مصطلح "الجيش" إلى المجتمعات التي تعمل معًا لحصاد المحاصيل العائلية أو إصلاح البنية التحتية الزراعية بعد الفيضانات. ومن التقاليد المحلية الأخرى، "العناء" و"الشملة"، وهو العمل التطوعي لبناء الآبار والسدود وغيرها من الموارد الاجتماعية. وتُعزز التقاليد الشفهية اليمنية، بما في ذلك الأمثال الشعبية، مبادئ العمل الجماعي. كما تلعب الممارسات الدينية والقبلية دورًا في ترسيخ النهج التعاوني في مواجهة الأزمات وتلبية الاحتياجات الاجتماعية الأوسع.

أمثال يمنية عن التعاون

ما شلته الرجال، خف (عندما يحمل الرجال شيئًا معًا، يصبح أخفّ وزنًا)

يد الله مع الجماعة

تأسست أولى التعاونيات الرسمية في الخمسينيات في الجنوب خلال الحقبة الاستعمارية البريطانية، وفي الستينيات في الجمهورية العربية اليمنية السابقة (ILO 2009). وفي الجنوب، تم تشجيع التعاونيات لإنتاج القطن، وبعد الاستقلال قامت جمهورية اليمن الديمقراطية الشعبية بتوسيع هذه المؤسسات. خلال هذه الفترة، قدمت الدولة دعمًا تشغيليًا للتعاونيات لإدارة القنوات وتوريد الأدوات والبذور والتمويل للمزارعين، وفي المقابل حصلت على نصف المحصول (Aklan 2024). بحلول عام 1982، كان 31 بالمئة من الإنتاج الزراعي و34 بالمئة من إنتاج الأسماك يتم من خلال التعاونيات (Carapico 1998). وبعد الوحدة، تم إنشاء الاتحاد التعاوني الزراعي في عام 1996، وبحلول عام 2010 كان هناك 1,410 تعاونية مسجلة في وزارة الشؤون الاجتماعية والعمل، 60 بالمئة منها ذات طبيعة زراعية (Polat 2010). في عام 2009، تم الإبلاغ عن أن 10 من أصل 427 تعاونية مسجلة في الاتحاد التعاوني الزراعي كانت للنساء فقط (ILO 2009). ومع ذلك، اختفت معظم التعاونيات الزراعية منذ عام 2015 لأسباب مختلفة.[56] علاوةً على ذلك، كان توطين التدخلات التي تنفذها المنظمات الدولية ضعيفًا بشكل خاص في اليمن، حيث يلعب عدد قليل فقط من منظمات المجتمع المدني المحلية دورًا قياديًا في قطاعي المياه والزراعة، على الرغم من القدرات الكبيرة للمجتمع المدني المحلي (Colburn 2021). توجد جمعيات المنتجين في أنحاء مختلفة من البلاد، وتنتشر الجمعيات الداعمة لمزارعي البُن في المناطق التي تُزرع فيها هذه الحبوب الثمينة.

يعد رأس المال الاجتماعي، والتعاون، والمجتمع المدني من العناصر الأساسية للزراعة الذكية مناخيًا، خاصة في مواجهة التأثير المتزايد لتغير المناخ. سيساهم تعزيز دور هذا الجانب من المجتمع اليمني في تعزيز الصمود المجتمعي وتعميق أثر التدخلات في مجالات سبل العيش والزراعة، لا سيما عندما تقود هذه الجهود النساء والشباب والأقليات. علاوة على ذلك، فإن العمل من خلال منظمات المجتمع المحلي مثل التعاونيات الزراعية أو

56 مقابلة خاصة 12 نوفمبر 2024، أنثى يمنية، متخصصة نقابية.

جمعيات المنتجين سيعزز تأثير التدخلات بما يتجاوز دعم المزارعين الأفراد. يمكن لهذه الكيانات المجتمعية خفض نفقات المزارعين على المدخلات (مثل شراء البذور وأنظمة الري بالتنقيط و/أو مواد البيوت المحمية بالجملة وبأسعار مخفضة)، ودعم جهود بناء القدرات، وتعزيز التسويق، وتحسين التخفيف من آثار الفيضانات، والمساهمة في تصنيع الأغذية بما يقلل من خسائر ما بعد الحصاد. وقد بدأت العديد من المنظمات الدولية والمحلية بالاستثمار في التعاونيات الزراعية وجمعيات المنتجين لتعظيم الأثر. ومع ذلك، لا يزال هناك المزيد مما يمكن فعله.

2.2.6 لزراعة الحضرية والبستنة

تُعدّ المقاشم (مفردها: مقشمة) الموجودة في مدينة صنعاء القديمة مثالًا بارزًا للزراعة الحضرية في اليمن، بالإضافة إلى تقاليد مماثلة في عمران، وذمار، وإب، وصعدة، وتعز، وزبيد، وحضرموت[57] ومناطق أخرى، على الرغم من أنها غالبًا ما تكون في حالة سيئة. في صنعاء، استخدم هذا النظام المبتكر (منذ أكثر من 500 عام في المساجد والحمامات والحدائق) المياه الرمادية من الوضوء والحمامات لري الحدائق المجاورة المخفية عادةً خلف جدران الطوب الطيني حيث تزرع الخضروات، والفواكه، والأعشاب، وعلف الحيوانات (al-Nozaily et al. 2014). كما استفادت هذه الحدائق من فضلات الإنسان الذي يتم جمعها من المراحيض العامة والمنازل الخاصة والذي تُحرق كوقود في بيوت الاستحمام، حيث يُستخدم الرماد كسماد في الحدائق. في عام 2014، حددت دراسة 45 من هذه المساحات الخضراء الحضرية واقترحت طرقًا لتحسين كفاءة استخدام المياه وإدخال ممارسات الزراعة الذكية مناخيًا (.ibid). تعتبر الحدائق على الأسطح تقليدًا زراعيًا آخر في المدن والمناطق الريفية في جميع أنحاء البلاد، حيث تقوم النساء بزراعة الأعشاب والخضروات والزهور. ومن الممارسات الأخرى هي وجود قطعان من الماعز والأغنام التي ترعى في المدن، حيث يتميز الماعز بقدرته الفائقة على العثور على الغذاء بين القمامة وبقايا الطعام. تشمل الممارسات العائلية أيضًا تربية الماعز أو الأغنام على السطح، والتي يُسمّن قبل عيد الأضحى باستخدام بقايا الطعام. وفي بعض مناطق اليمن، تُربي العائلات الحمام على الشرفات والأسطح للحصول على اللحوم، وتستخدم فضلاته كمصدر للنيتروجين في الأسمدة العضوية.

اقترح المشاركون في المقابلات تحويل الأراضي البور المحيطة بالجامعات، والمدارس، والمرافق الصحية، وأراضي الوقف إلى حدائق مجتمعية. وقد استخدمت إحدى منظمات المجتمع المدني المحلية أراضي الجامعة المجاورة لسكن الطالبات لزراعة الغذاء وتعليم تقنيات الزراعة الذكية مناخيًا للطالبات ليعودن بها إلى مجتمعاتهن الريفية. ومع تفاقم الصراع وانعدام الأمن الغذائي، وسعت بعض العائلات الريادية نطاق الزراعة الحضرية وأنشأت مزارع صغيرة على أسطح منازلها المسطحة، تضم أحيانًا دجاجًا بل وحتى ماعزًا وأغنامًا. ومن الأفكار الزراعية الحضرية الواعدة الأخرى استخدام أكياس

57 يوجد في العديد من المساجد حيطان مجاورة، وهي حديقة محاطة بجدار طيني، حيث يتم زراعة التمور، والحمضيات، والبابايا والخضروات.

الزراعة القماشية لزراعة أنواع مختلفة من الخضراوات على الشرفات والأسطح أو إنشاء بيوت محمية صغيرة على الأسطح. ومع ذلك، يفتقر العديد من سكان المدن إلى الخبرة والمعرفة في مجال البستنة، لذا اقترحت إحدى المشاركات في المقابلات إنشاء خط ساخن لتقديم المشورة لسكان المدن الراغبين في التعرّف على حماية النباتات، والتسميد، والمياه الرمادية، وغيرها من المواضيع ذات الصلة.[58] يمكن أيضًا دعم المشاتل الحضرية لتعمل كمراكز لتقديم محاصيل جديدة وتقديم المشورة لأولئك الذين يسعون لزراعة الغذاء. يمكن استخدام تقنيات البستنة الدائمة في حدائق الفناء الخلفي أو حدائق ثقب المفتاح في المناطق الحضرية وشبه الحضرية. وقد ناقش أحد المشاركين أفضل ممارسات البستنة الدائمة، والتي تشمل إنشاء حاجز حول الحافة لحماية النباتات من الرياح، وحفر الأرض بعمق 20 سم، ووضع طبقة من السماد العضوي، وتغطيتها بطبقة من التربة، ثم زراعة الأشجار لتوفير الظل، وسقيها بالمياه الرمادية ومياه الأمطار المجمعة.[59]

تاريخيًا، كانت المنتجات الزراعية والماشية والحرف اليدوية تُباع في مناطق عديدة من البلاد مباشرةً من المزارعين والمنتجين إلى المستهلكين في أيام محددة من الأسبوع في السوق. وقد أدى هذا التقليد الراسخ إلى تسمية مدن في أنحاء مختلفة من البلاد تيمنًا بهذه الفعاليات الأسبوعية – سوق الاثنين، وسوق الخميس، وغيرهما. وبينما لا تزال العديد من المناطق الحضرية تضم أسواقًا كبيرة على أطرافها، إلا أنها غالبًا ما تكون بعيدة عن المناطق السكنية وتُدار كأسواق جملة. ومن شأن إنشاء أسواق للمزارعين بالقرب من المناطق المكتظة بالسكان أن يُحسّن دخل المزارعين ويُخفّض التكاليف التي يتحملها المستهلكون.

2.2.7 خاتمة القسم

تم التركيز على البحث في التقاليد اليمنية الأصلية لحماية النباتات وصحة التربة، وتوسيع نطاقها، وتكييفها مع الظروف الحديثة، واستكشاف سبل تعزيز الممارسات الزراعية القديمة باستخدام التقنيات الحديثة كأحد المنهجيات الرئيسية في هذا البحث. وتُعدّ التدخلات التي تُركز على الزراعة المطرية (البعلية) أو الزراعة التي تعتمد على ري السيول ذات أهمية خاصة، إذ ستُجنّب الاستنزاف المفرط للمياه الجوفية، كما أنها تتماشى مع الممارسات الزراعية التي تمتد جذورها عبر آلاف السنين. ومن الضروري تسهيل الانتقال من الأسمدة والمبيدات الكيميائية إلى التسميد العضوي والتغطية (الملش) وغيرها من ممارسات الزراعة المستدامة. ويجب على المنظمات الدولية العمل بالشراكة مع المجتمع المدني المحلي لتعزيز أجندة التوطين، بما في ذلك دعم التعاونيات الزراعية. ويمكن لمثل هذه الاستثمارات أن تعزز الأثر وتساهم في كفاءة البرامج. وتُعد المزارعات والعاملات الزراعيات، وكذلك النساء الريفيات بشكل عام، من الفئات المستهدفة الرئيسية لتحسين الأمن الغذائي، على الرغم من أن فهم احتياجاتهن وتطلعاتهن يتطلب استثمارًا في الوقت والجهد.

58 مقابلة خاصة 3 سبتمبر 2024، أنثى، بستانية حضرية في عدن.

59 مقابلة خاصة 26 مايو 2024، مع رجلين، موظفين في منظمة دولية، احدهما دولي والأخر يمني.

في أوائل عام 2024، تعاونت مؤسسة "رواد" (إحدى أبرز منظمات المجتمع المدني المحلية التي يقودها الشباب) مع مؤسسة هائل سعيد أنعم لدعم مختبر ابتكار اجتماعي تجريبي يسلط الضوء على الحلول الزراعية وتكنولوجيا الزراعة.[60] وقد جمع هذا الحدث فرقًا متنافسة من رواد الأعمال والمبدعين (معظمهم من الشباب، بما في ذلك فرق تقودها نساء) قدموا العديد من الأفكار المبتكرة من 22 محافظة (بتقديم 420 طلبًا).[61] وفي حضرموت، يجري حاليًا اختبار تطبيق يسمى "نافذة وصل" يوفر معلومات الإرشاد الزراعي ويسهل التواصل ثنائي الاتجاه مع المزارعين.[62] كما تسعى مبادرات أخرى في اليمن إلى توسيع نطاق البستنة الحضرية باستخدام المياه الرمادية ومبادئ الزراعة المستدامة لتعزيز صمود الأسر والمجتمعات المحلية. يتطلب تعزيز الأمن الغذائي في اليمن إيجاد حلول إبداعية للمشكلات، والمعرفة السياقية لتعزيز التدخلات المصممة بالشراكة مع المستفيدين والمجتمعات المحلية، والمنفذة بطريقة تراعي الصراع والنوع الاجتماعي.

2.3 تربية الحيوانات

تعود أقدم بقايا عظام للأغنام والماعز والماشية المكتشفة في اليمن إلى القرن السادس قبل الميلاد (Martin, McCorriston & Crassard 2009) بينما وصل الدجاج إلى المنطقة في وقت لاحق، على الرغم من عدم وضوح التوقيت الدقيق (Woldekiros & D'Andrea 2017)[63] إلا أنها أصبحت المصدر الأكثر شيوعًا للبروتين للأسر الفقيرة (UNDP 2020). تلعب الأغنام ذوات الذيل السمين والماعز والدجاج دورًا محوريًا نظرًا لانخفاض المساحات الصالحة للزراعة، حيث تتكيف جيدًا مع التضاريس الصخرية والجافة في اليمن، وتحتاج إلى كميات محدودة من المياه، ويمكنها الرعي بفعالية حتى في المناطق الحضرية. بالإضافة إلى ذلك، يوفر الماعز والأغنام مصدرًا نقديًا موثوقًا به خلال مواسم الأعياد، كما تُعتبر بمثابة مدخرات متنقلة، بينما تحظى لحوم الدجاج والبيض، خاصة السلالات المحلية (البلدية)، بالتقدير بشكل كبير. تقليدياً، يُستخدم روث الحيوانات كسماد عضوي، وكوقود للطهي على شكل "أقراص روث مجففة"، كما استُخدم في تشييد المباني الطينية. تقليديًا أيضًا، تتحمل النساء مسؤولية تربية الدجاج، والأغنام، والماعز، والأبقار، بالإضافة إلى تصنيع المنتجات الحيوانية مثل الألبان، بينما يهتم الرجال بشكل أساسي بالإبل، والخيول، والحمير، وقطعان الماشية.

اقتباس من مقابلة

"شملت الممارسات الزراعية التقليدية المَحْجُور، وهي أرضٌ تُحيط بحقل زراعي، حيث يُحظر الرعي وجمع الحطب موسميًا أو بشكل دائم. كما كانت العليفة شائعة، حيث تُربي بعض الحملان أو الماعز في المطبخ، وتُطعمها النساء بقايا الطعام. ثم يُباع أحد الحملان لشراء ملابس العيد، بينما تُذبح الأخرى من قِبل العائلة لتُؤكل." **مقابلة خاصة 5 سبتمبر 2024، خبيرة دولية متقاعدة في مجال في مجال الزراعة الصغيرة**

60 انظر إلى: *https://rowad.org/en/events/32* (29.03.2025).

61 مقابلة خاصة 9 يونيو 2024، ذكر يمني، مدير في مؤسسة محلية.

62 مقابلة خاصة 19 مايو 2024، ذكر يمني، أكاديمي متخصص في الزراعة.

63 من المفترض أن أقدم وجود للدجاج في أفريقيا (إثيوبيا يعود تاريخه إلى القرن الأول قبل الميلاد) وصل من جنوب شبه الجزيرة العربية.

أحدث التدفق الهائل للتحويلات المالية في السبعينيات تأثيرًا عميقًا على الأنظمة الغذائية المحلية، بما في ذلك زيادة استهلاك اللحوم. ورغم أن ذلك أدى إلى نتائج إيجابية على المستوى الغذائي لليمنيين، إلا أنه ساهم أيضًا في إزالة الغابات، والرعي الجائر، وتدهور المراعي. ومع ذلك، منذ عام 2015، انخفض استهلاك اللحوم بشكل كبير بين العديد من اليمنيين بسبب تردي الوضع الاقتصادي للأسر. فالكثير من الأسر التي كانت تقدم أطباقًا تحتوي على صلصات أو يخنات من الأسماك، أو الدجاج، أو اللحوم الحمراء مع الأرز، أصبحت الآن تعد طبقًا يسمى "صانونة الهواء" (حرفياً "صلصة الهواء")، أي صلصة خضار دون أي بروتين.

أظهر استبيان أجرته منظمة لأغذية والزراعة في عام 2021 أن 70 بالمئة من الأسر الضعيفة المشاركة في الاستطلاع تمارس تربية المواشي، حيث يمثل بيع المنتجات الحيوانية مصدرًا رئيسيًا أو ثانويًا للدخل لنحو 25 بالمئة من المستجيبين2023 (Hanna et al.). إلا أن الثروة الحيوانية تواجه العديد من التحديات، حيث أظهر مسح أجري عام 2023 في المناطق الخاضعة لسيطرة الحكومة المعترف بها دوليًا أن الماشية كانت الأكثر تأثرًا بتغير المناخ (بنسبة 32 بالمئة)، تليها المحاصيل (بنسبة 26 بالمئة) والمعدات الزراعية (بنسبة 25 بالمئة) (al-Hamdani, Porter & al-Meida 2023). وقد أدى النزاع المسلح إلى تعريض الدخل من الثروة الحيوانية للخطر بالنسبة للعديد من الأسر، وذلك بسبب ارتفاع تكاليف الأعلاف المستوردة والمكملات الغذائية، وزيادة تكاليف نقل الحيوانات نتيجة للحواجز في الطرقات، ونقص الخدمات البيطرية. كما كان للخسائر في الأرواح بين مربي الماشية وحيواناتهم بسبب الصراع أثر بالغ، خاصة في المناطق المزروعة بالألغام (Masam 2022). وقد أعدت الحكومة المعترف بها دوليًا مؤخرًا استراتيجية حول صحة الحيوانات في اليمن، تتميز بالعديد من نقاط القوة، وتقدم لمحةً عامة عن القضايا والخطط الرامية إلى مواجهة التحديات (Republic of Yemen & FAO 2024).

يتناول هذا القسم مجموعة من المواضيع المتعلقة بتربية المواشي التي برزت خلال البحث، مُسلطًا الضوء على التقاليد المحلية والتحديات والفرص لتحسين الدخل. تشمل هذه المواضيع قضايا الأعلاف والتحديات المرتبطة بالمراعي، والخدمات البيطرية، وسلالات المواشي، وإنتاج الألبان.

2.3.1 الأعلاف

كشفت المقابلات عن مجموعة واسعة من الممارسات التقليدية في تغذية الماشية، بما في ذلك:

- "البقرة تأكل أختها" – مثل محلي من محافظة ذمار يعكس تكلفة الأعلاف المرتفعة، حيث يضطر المزارع أحيانًا لبيع بقرة لشراء علف لأخرى. تقليديًا يتركون بعض حقولهم بورًا، تاركين بقايا الحصاد ومخلفاته، ثم يرسلون حيواناتهم إلى هناك للرعي. مما يحسن إنتاجية الأرض في المواسم التالية.[64]

64 مقابلة خاصة 26 مايو 2024، مع رجلين، موظفين في منظمة دولية، احدهما دولي والأخر يمني.

- كما اشتملت الممارسات التقليدية على تجفيف وحفظ محاصيل الأعلاف المطرية لتوفير الغذاء للمواشي طوال العام، وخاصة في الموسم الجاف، حيث كان يتم تخزين الأعلاف المجففة على الأشجار.[65]
- ومن المكملات الغذائية المستخدمة في الموسم الجاف نبات السنف (*Acanthus arboreus*) الذي يحسن طعم الحليب وقيمته الغذائية.[66]
- تعد الذرة الرفيعة والذرة الشامية من المحاصيل الأساسية التي تستخدم للاستهلاك البشري وعلف الماشية، حيث يتم استخدام محصول الصيف للغرضين.[67]
- كما تقوم النساء بإعداد الغرز اليومي للأبقار، حيث يلففن أنوعًا مختلفة من الأعلاف الطازجة أو المجففة حول سيقان الذرة الرفيعة الجافة لتحسين قيمتها الغذائية وجعلها أكثر استساغة.

اقتباس من مقابلة

"لا يرى الكثيرون أن الأعلاف مسألة تتعلق بالسيادة الغذائية أو الأمن الغذائي، ولكنها كذلك بالفعل. يضطر العديد من مربي الماشية إلى تقليص قطعانهم لعدم قدرتهم على توفير الأعلاف في الوقت المناسب. تدعم العديد من الحكومات المزارعين لشراء الأعلاف من السوق السوداء. وقد اشترت حكومات مثل عُمان مزارع في دول أخرى مثل الأرجنتين لزراعة فول الصويا كعلف للدواجن في عُمان." **مقابلة خاصة 27 يونيو 2024، عالمة عربية تُجري أبحاثًا في مجال أعلاف الماشية**

تشير التقديرات إلى وجود أكثر من 21 مليون رأس من الماشية في اليمن، بما في ذلك نحو 10 ملايين رأس من الأغنام، وعدد مماثل من الماعز، و1.8 مليون رأس من الأبقار، و450 ألف رأس من الجمال (Republic of Yemen 2024). في ظل النزاع الحالي، تتصدر قضايا توفر الأعلاف وتكلفتها وجودتها قائمة التحديات التي ذكرها المشاركون في المقابلات. وكشفت دراسة لبرنامج الأمم المتحدة الإنمائي أن ارتفاع تكلفة الأعلاف يشكل تحديًا خاصًا لمنتجي اللحوم والدواجن خلال الموسم الجاف (UNDP 2020).

ورغم أن إنتاج الأعلاف يحتل المرتبة الأولى من حيث الحجم بين جميع المحاصيل الزراعية (انظر إلى الشكلين 1 و 2)، إلا أنه لا يزال غير كافٍ لتلبية احتياجات قطاع الثروة الحيوانية (Republic of Yemen 2024). وأشار أحد المشاركين في المقابلات إلى ضرورة تركيز الجهود على إنتاج الأعلاف المركزة محليًا، خاصة أن اليمن يستورد كميات تقدر قيمتها بملايين الدولارات سنويًا.[68]

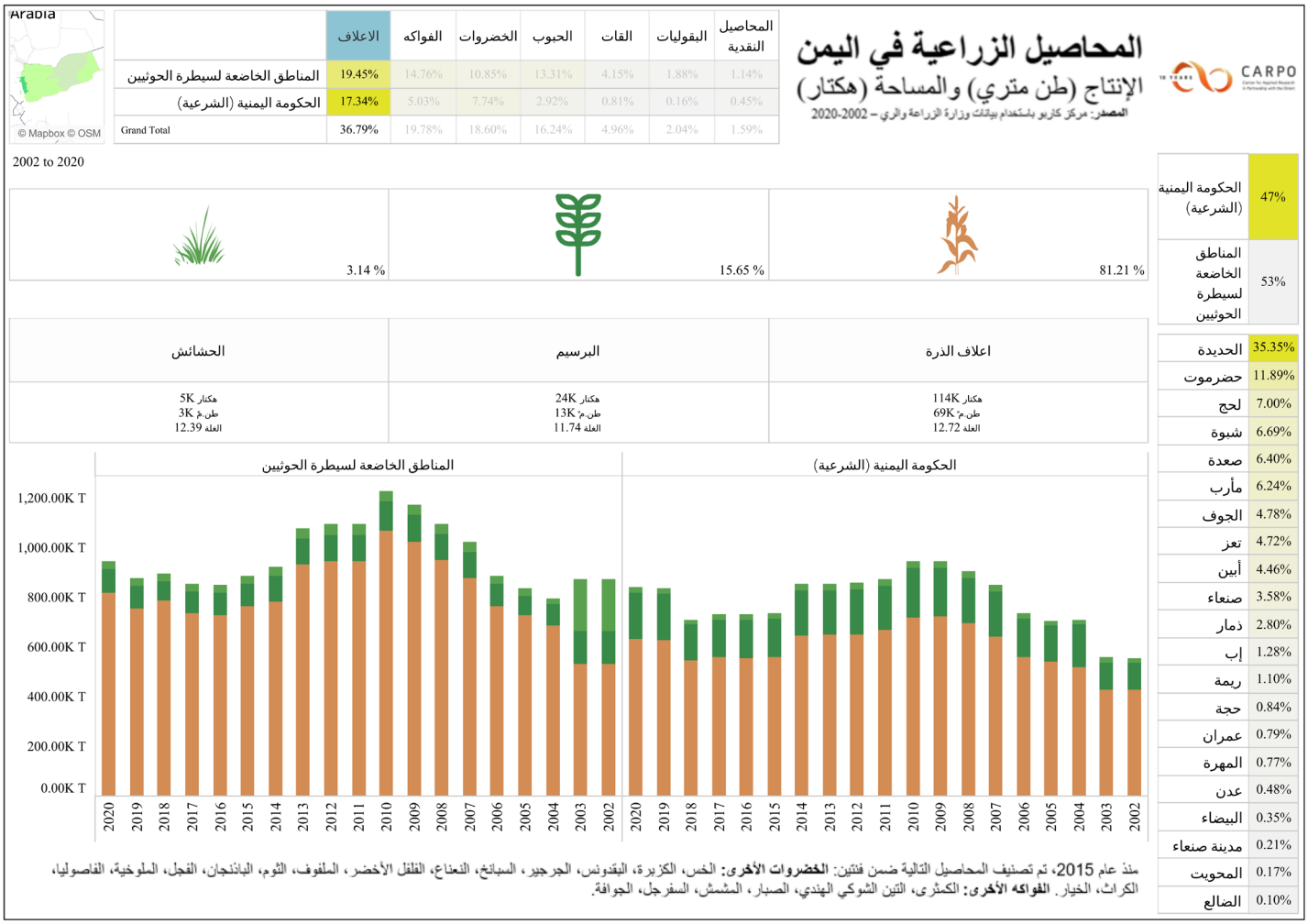
تتولى النساء المسؤولية الأساسية في تربية الدواجن. وفقًا لدراسة أجريت عام 2021 على 360 أسرة في ست مديريات شمالية، تراوح حجم القطعان الداجنة بين 4–12 طائرًا (بنسبة 78 بالمئة) و13–20 طائرًا (بنسبة 19.6 بالمئة) (al-Bial & al-Olofi 2021). وأظهرت الدراسة أيضًا أن 66 بالمئة من الأسر تعتمد على دواجنها كمصدر أساسي للتغذية، بينما تعتبرها 34 بالمئة مصدرًا للدخل. يعتمد 62 بالمئة من المربين على نظام تغذية الرعي، بينما

65 مقابلات خاصة: 5 سبتمبر 2024، أنثى، متقاعدة، خبيرة دولية في مجال الزراعة الصغيرة في اليمن؛ 19 أغسطس 2024، ذكر، مدرب زراعي يمني، تعز.

66 مقابلة خاصة 22 مايو 2024، ذكر، شركة يمنية للأعلاف والنباتات.

67 مقابلة خاصة 31 أغسطس 2024، ذكر، رئيس اتحاد مستخدمي المياه اليمني.

68 مقابلة خاصة 5 يونيو 2024، ذكر، مدير يمني في جهة شبه حكومية.



الشكل 2: إنتاج الأعلاف في اليمن بين عامي 2002 و2020 في المناطق الخاضعة لسيطرة الحكومة والحوثيين

يطبق 33 بالمئة نظام التغذية المختلط الذي يجمع بين الرعي والتغذية التكميلية (بالقمح أو الذرة الرفيعة)، في حين يعتمد فقط 4.5 بالمئة على الأعلاف التجارية الجاهزة. وأفاد المشاركون بأن أهم التحديات التي تواجههم تتمثل في انتشار الأمراض (45 بالمئة)، وهجمات الحيوانات المفترسة (20 بالمئة)، ونقص الخدمات البيطرية (18 بالمئة).

يستعرض الجدول 1 المواضيع الأكثر تكرارًا في ما يتعلق بأعلاف الماشية ومراعيها. وقد تم تحديد إنتاج الأعلاف محليًا كأهم القضايا، حيث صرح أحد المشاركين في البحث: "إن إنتاج الأعلاف وتحسين جودتها أمر بالغ الأهمية لاقتصاد اليمن وقطاعه الزراعي، نظرًا لأننا مجتمع يستهلك اللحوم ومنتجات الألبان أكثر

الجدول 1:
المواضيع الشائعة في الأعلاف الحيوانية

الموضوع	عدد مرات ذكره
تعزيز الإنتاج المحلي للمواشي	١٥ مرة
تحديات الرعي الجائر	١٤ مرة
دور المرأة في تربية المواشي	١١ مرة
أهمية المكملات العلفية	١١ مرة
نقص الأعلاف في السوق	٩ مرات
ارتفاع تكلفة الأعلاف	٧ مرات

من أي أغذية أخرى."[69] وجاءت مشكلة الرعي الجائر في المرتبة الثانية من حيث الأهمية، حيث يعد هذا النمط من العوامل الرئيسية المسببة لتدهور البيئة وإزالة الغابات، إلى جانب نقص وقود الطهي الذي أدى إلى القطع الجائر للأشجار. كما أقر المشاركون في البحث بأهمية المكملات الغذائية في تغذية المواشي، وأكد الخبراء في هذا المجال على هذه النقطة وأهمية المضافات مثل كتل الملح (UNDP 2024b).

إلى جانب الممارسات التقليدية في إنتاج الأعلاف وإدارة المراعي التي تشكل معرفة قيّمة للزراعة الذكية مناخيًا، سلط هذا البحث الضوء أيضًا على رؤى وفرص جديدة ذكرها المشاركون في المقابلات، ومنها:

- تزايد مشاريع أعلاف الحيوانات في اليمن، على الرغم من أن العديد منها يحتاج إلى توسيع نطاقه، ويمكن أن يعود إنتاجها محليًا بالنفع الكبير على المزارعين، كما يوفر فرصًا لرواد الأعمال لتوليد دخل مستدام.[70]
- أشار ثلاثة مشاركين إلى نبات الأزولا، وهو نوع من السراخس المائية عالية الجودة كعلف للماشية، يتم إنتاجه غالبًا باستخدام المياه الرمادية.[71] بدأ استخدام هذا العلف المغذي في اليمن كطريقة اقتصادية لإنتاج غذاء للطيور، والدجاج، والماعز، والأغنام، والأرانب، والأبقار.
- ينتشر صبار التين الشوكي أو بلس ترك (*Opuntia ficus-indica*) على نطاق واسع في اليمن كأنواع غازية تضر بالمراعي، ومن المرجح أنه قد تم تقديمه من قبل الأتراك العثمانيين خلال احتلالهم لليمن. مع ذلك فأنه محبوب لثماره المغذية كما يمكن استخدام الزيت من السعف لصنع

حظيرة الماشية، مديرية دار سعد، محافظة عدن. هبة العبسي، 3 سبتمبر 2024.

إنتاج الأزولا (سرخس البعوض، سرخس البط، السرخس المائي) المستخدم في أعلاف الحيوانات، مديرية حيفان، محافظة تعز. عائدة الصانع، 10 أغسطس 2024.

69 مقابلة خاصة 22 مايو 2024، ذكر، شركة أعلاف ونباتات يمنية.

70 مقابلة خاصة 24 يونيو 2024، ذكر، أكاديمي يمني متخصص في علم المياه.

71 مقابلات خاصة: 10 أغسطس 2024، أنثى، مزارعة يمنية في تعز؛ 8 يونيو 2024، ذكر، رائد أعمال زراعي؛ 15 أغسطس 2024، ذكر، مالك مزرعة يمني في تعز.

الصابون ومستحضرات التجميل. ذكر ثلاثة مشاركين أن أوراق هذا الصبار يمكن استخدامها كعلف للماشية بعد إزالة الأشواك، حيث تمثل مصدرًا مستمرًا للأعلاف على مدار العام.[72]

- شارك اثنان من المشاركين في تقنية التحويل الحيوي باستخدام حشرة الجندي الأسود الذي تقوم يرقاته بتحويل النفايات العضوية إلى علف دواجن عالي الجودة (Veolia 2022). حقق أحد المشاركين الذين يطبقون هذا الأسلوب في اليمن زيادة بنسبة 30 بالمئة في إنتاج الدواجن[73] بينما أطلق المشارك الثاني وحدات صغيرة تديرها النساء في كينيا لتوليد الدخل من بيع أعلاف الدواجن.[74]
- أشار أحد المشاركين إلى نبات القطف (*Atriplex nummularia*) وهي شجيرة سريعة النمو تتحمل الجفاف وتزيل ملوحة التربة (تصل إلى مرحلة النضج خلال 3-5 سنوات)، كمصدر واعد للأعلاف في اليمن. أجريت اختبارات ناجحة لاستخدامه كعلف للأغنام في ذمار ولمكافحة تدهور المراعي والتصحر (Kessler 1990).
- قدم أحد المشاركين محاصيل علفية جديدة متكيفة مع ظروف تهامة، باستخدام ميكروبات مختبرية لتحليل المواد السيليلوزية مثل القش وسيقان الذرة الرفيعة وتحويلها إلى أعلاف مكعبة. طورت الشركة عملية بروبيوتيك (بكتيريا حية نافعة) سريعة للإنتاج تستغرق 17 ساعة فقط، مما يزيد من امتصاص البروتين ويغني عن المركزات العلفية، مع خطط للتوسع قريبًا بإضافة خط إنتاج جديد.[75]
- تشمل المصادر الواعدة الأخرى للأعلاف التي يمكن استكشافها أو توسيع نطاقها: الأعشاب البحرية التي يمكن حصادها من السواحل اليمنية الواسعة (CARDI 2015)؛ والسبيرولينا (طحالب دقيقة مغذية)؛ وحشيش الفيل كمحصول غطائي غير غازي يمنع تآكل التربة. وتوجد حاليًا قطع أراضي تجريبية في اليمن تُظهر نتائج واعدة للغاية.
- يمكن استخدام الفطر لإنتاج سماد عضوي عالي الجودة من المخلفات الزراعية مثل أوراق الموز، وأكواز الذرة، وأوراق الخضروات (Kazige et al. 2022). ورغم عدم وجود تقاليد محلية في طهي الفطر، إلا أنه قد يكون هناك سوق للمستهلكين في المدن. ومع ذلك، يمكن أيضًا استخدام الفطر المزروع بهذه الطريقة كعلف مغذٍّ للحيوانات.

2.3.2 حماية المراعي وإعادة تأهيلها

تعتبر حماية المراعي والحفاظ عليها تقليدًا راسخًا في اليمن. حيث أشار المشاركون في المقابلات إلى ممارسات متنوعة بما في ذلك حظر الرعاة من رعي

72 مقابلات خاصة: 5 يونيو 2024، ذكر، مدير يمني في جهة شبه حكومية؛ 13 يونيو 2024، أنثى، أخصائية أغذية مستدامة عربية؛ 26 يونيو 2024، ذكر، أخصائي دولي في الثروة الحيوانية لدى الأمم المتحدة.

73 مقابلة خاصة 3 سبتمبر 2024، ذكر يمني، مربي حشرة الجندي الأسود، تعز.

74 مقابلة خاصة 27 يونيو 2024، عالمة عربية تبحث في مجال أعلاف الماشية.

75 مقابلة خاصة 22 مايو 2024، رجل أعمال يمني في مجال الأعلاف.

الحيوانات بالقرب من الحقول الزراعية وتخصيص حقوق الرعي للمجموعات أو الأسر في منطقة جغرافية معينة.[76] كما حفّز التقليم (إزالة الأغصان الصغيرة) والتشذيب (قطع الأغصان الكبيرة) نمو الأشجار في فترات معينة من السنة، بالإضافة إلى توفيرها للحطب والعلف في موسم جفاف المراعي.[77] تضمن هذه العادات أن تصل النباتات أو الأعشاب إلى مرحلة النضج لتوفير احتياطي من العلف وتمكين إعادة زراعة المراعي بالبذور التي تنقلها الرياح.[78] وعندما تُدار هذه الموارد بشكل مستدام، يراها المشاركون كقيم مشتركة تعزز إنتاج اللحوم والحليب والعسل، فضلًا عن إنتاج الحطب للطهي والتخفيف من تأثير الفيضانات.

> اقتباس من مقابلة
>
> "في قريتنا التي تضم حوالي 70 أسرة، نواجه تحديات عديدة، منها نقص أعلاف الحيوانات... خلال موسم الجفاف، عندما لا يكون الرعي مجديًا، نضطر إلى إطعام حيواناتنا مرتين يوميًا من الأعلاف التي نشتريها. ورغم وجود عدد كبير من الحيوانات، لا توجد عيادة بيطرية في قريتنا، رغم وجود 1500 رأس من الإبل، وحوالي 10000 رأس من الأغنام والماعز، و150 رأسًا من الأبقار والدجاج، والأرانب والحمام." **مقابلة خاصة 3 سبتمبر 2024، رجل، مربي ماشية يمني**

تشمل التحديات النظامية لحماية المراعي الاكتظاظ السكاني، والزيادة المستمرة في أعداد الماشية الرعوية، وانتشار الأنواع الغازية مثل التين الشوكي والمسكيت (*Prosopis*)، وانهيار التقاليد المتعلقة بالحماية. ومع ذلك، فإن أحد أهم التحديات التي تواجه حماية المراعي في ظل الصراع يتمثل في ارتفاع تكاليف غاز الطهي وعدم توفره أو عدم انتظام إمداداته، حيث تحتاج المخابز والمطاعم في المدن إلى كميات كبيرة من الحطب. وقد تفاقم تدمير الأشجار بسبب توفر المناشير الكهربائية التي ساهمت في ازدهار تجارة الحطب.[79] كما لوحظ أن تفاقم الفقر أصبح مصدرًا لتدهور المراعي، حيث تلجأ الأسر اليائسة إلى كسب الدخل عبر الإفراط في رعي مواشيهم أو بيع الحطب. بالإضافة إلى ذلك، يلعب النازحون داخليًا دورًا في إزالة الغابات حيث يحتاجون إلى الخشب للبناء والطهي في المخيمات (McFee 2021). علاوة على ذلك، فإن الرعي الجائر نتيجة التوزيع الشامل للماشية في إطار تدخلات سبل العيش قصيرة الأجل يُبدّل دخل المستفيدين المؤقت بالاستدامة طويلة الأجل.[80] وفي حضرموت، يُسمح للمواشي بالرعي أثناء إزهار أشجار السدر (الزقاق، العلب بالعربية)، مما يؤدي إلى تدمير الأزهار ويؤثر سلبًا على إنتاج العسل.[81] .بالإضافة إلى ذلك، فإن مسؤولية النساء والفتيات في تأمين وقود الطهي وعلف الماشية في ظل إزالة الغابات قد اضطرتهن إلى الابتعاد أكثر فأكثر عن المنزل، مما يعرضهن لخطر متزايد من العنف القائم على النوع الاجتماعي،

76 مقابلات خاصة: 15 أغسطس 2024، ذكر، مالك مزرعة يمني في تعز؛ 28 أغسطس 2024، ذكر، أكاديمي يمني، عدن.

77 مقابلة خاصة 10 أغسطس 2024، ذكر، مزارع، تعز.

78 مقابلة خاصة 19 أغسطس 2024، ذكر، مدرب زراعي يمني، تعز.

79 مقابلة خاصة 28 أغسطس 2024، ذكر، أكاديمي يمني، عدن.

80 مقابلة خاصة 26 مايو 2024، مع رجلين، موظفين في منظمة دولية احدهما دولي والأخر يمني.

81 مقابلة خاصة بتاريخ 22 مايو 2024، أنثى، مزارعة في حضرموت.

خاصة بين النازحات من النساء والفتيات.[82] والنتيجة النهائية لتدمير المراعي هي زيادة حدة الفيضانات وتآكل التربة السطحية الثمينة.

على مستوى السياسات، من الضروري أن يعمل جميع أصحاب المصلحة على معالجة العقبات المتعلقة بتوفر وقود الطهي وتكلفته. تتضمن بعض الأفكار لمواجهة تحدي إزالة الغابات ما يلي: تزويد المخابز والمطاعم بمواقد تعمل بالطاقة الشمسية أو ألواح شمسية لتشغيل أفرانهم و/أو قسائم وقود لأسطوانات الغاز؛ توزيع مواقد موفرة للوقود، أو مجففات شمسية، أو مواقد تعمل بالطاقة الشمسية على الأسر؛ ودعم وحدات الغاز الحيوي للطهي النظيف. وقد جرت العادة في المناطق الريفية على استخدام روث الحيوانات المجفف للطهي، إلا أنه يمكن استكشاف تقنيات مُحسّنة للحد من الآثار الصحية والبيئية السلبية لذلك. وقد قامت عدد من المنظمات المحلية باستكشاف أنواع مختلفة من المواقد الموفرة للوقود، كما قامت مفوضية الأمم المتحدة لشؤون اللاجئين بتجريب مواقد موفرة للطاقة مع النازحين داخليًا. تسلط التجربة في الأردن في إحياء المراعي التي تعرضت للرعي الجائر الضوء على أن استخدام شتلات من النباتات الرعوية المعمرة المحلية المقاومة للجفاف والتي تمتلك أنظمة جذرية قوية هو أمر أساسي لاستدامة المراعي.[83]

2.3.3 صحة الثروة الحيوانية والخدمات البيطرية

تشهد اليمن معدلات وفيات مرتفعة بين الثروة الحيوانية، حيث أشار العديد من المشاركين إلى أن ذلك يعود إلى محدودية الخدمات البيطرية في المناطق الريفية وضعف صحة الماشية نتيجة الصعوبات الاقتصادية التي يواجهها المزارعون. في ظل النزاع، تواجه الخدمات البيطرية تحديات عديدة تشمل نقص الكوادر البيطرية والإرشادية في وزارة الزراعة، ويعزى ذلك جزئيًا إلى عدم انتظام صرف رواتب الموظفين الحكوميين أو انعدامها، بالإضافة إلى انخفاض الميزانيات بشكل كبير. نتيجة لذلك، تفتقر السلطات إلى القدرة على مراقبة الأمراض، وحجرها، والاستجابة لتفشي الأمراض حيوانية المنشأ. كما يوجد نقص في المستلزمات والمعدات البيطرية اللازمة لدعم صحة المواشي (Republic of Yemen and FAO 2024).وقد ساهمت هذه العوامل في زيادة انتشار الأمراض المتوطنة مثل جدري الأغنام والماعز، ومرض الحمى القلاعية (Conflict and Environment Observatory 2020b). أكد تسعة من المشاركين في المقابلات على أهمية تحصين الحيوانات والحصول على الخدمات البيطرية، وكذلك التحديات المرتبطة بذلك. ومع ذلك، حتى مع معرفة مُلّاك الماشية

> اقتباس من مقابلة
>
> "في قريتنا التي تضم حوالي 70 أسرة، نواجه تحديات عديدة، منها نقص أعلاف الحيوانات... خلال موسم الجفاف، عندما لا يكون الرعي مجديًا، نضطر إلى إطعام حيواناتنا مرتين يوميًا من الأعلاف التي نشتريها. ورغم وجود عدد كبير من الحيوانات، لا توجد عيادة بيطرية في قريتنا، رغم وجود 1500 رأس من الإبل، وحوالي 10000 رأس من الأغنام والماعز، و150 رأسًا من الأبقار والدجاج، والأرانب والحمام." **مقابلة خاصة 3 سبتمبر 2024، رجل، مربي ماشية يمني**

82 مقابلة خاصة 28 يونيو 2024، أكاديمية يمنية.

83 مشاركة في ورشة عمل 21 يناير 2025، امرأة عربية، منظمة مجتمع مدني.

بالأدوية واللقاحات والعلاجات التي تحتاجها حيواناتهم، فإنهم لا يستطيعون تحمل تكاليفها. كما أن الوصول إلى هذه الخدمات البيطرية محدود بسبب نقص البنزين، وضعف حالة الطرق، وتأثيرات النزاع على الحركة، والمسافات الطويلة إلى نقاط الخدمة. وكشفت دراسة أجريت عام 2021 حول تربية الدواجن المنزلية في الريف اليمني أن 18 بالمئة من المستجيبين وجدوا أن نقص الخدمات البيطرية يمثل تحديًا كبيرًا (al-Bial & al-Olofi 2021).على الرغم من نقاط الضعف الكبيرة في الخدمات البيطرية في اليمن، تدعم مجموعة واسعة من المنظمات مربي الماشية وتربيتها. وتشمل هذه المبادرات بناء قدرات الأطباء البيطريين والتعاون مع القطاع الخاص والمجتمع المدني المحلي لتقديم الخدمات المطلوبة. وقد سعت بعض التدخلات إلى تزويد النساء والشباب بالمهارات البيطرية الأساسية لتقديم الرعاية الوقائية، ونشر المعلومات المتعلقة بالرعاية، وتوزيع اللقاحات في المجتمعات المحلية. وأشار العديد من المشاركين إلى نقص المعرفة والخبرة في مجال تربية الحيوانات بين المستفيدين من توزيعات الحيوانات التي تنفذها المنظمات. واقترح عدد من المشاركين إنشاء صيدليات بيطرية مجتمعية أو تدريب عمال صحة حيوانية مجتمعية لعلاج الأمراض الشائعة. وقد شاركت منظمة الأغذية والزراعة، بالتعاون مع منظمة مجتمع مدني محلية متخصصة في الخدمات البيطرية، في مثل هذه الجهود، كما توفر العديد من منظمات المجتمع المدني المحلية أملاح معدنية وخدمات بيطرية لمربي الماشية. وأشار أحد المشاركين في ورشة العمل التي عقدت في يناير 2025 إلى أن نهج "الصحة الواحدة" يؤكد على الترابط بين صحة الإنسان والحيوانات الأليفة والبرية والنباتات، وكذلك البيئة الأوسع.[84] وتعد معالجة أمراض الحيوانات أمرًا ضروريًا لتعزيز صحة الإنسان والعكس صحيح.

2.3.4 سلالات الماشية

يتميز اليمن بإرث غني من سلالات الماشية المتكيفة بشكل جيد مع الظروف المحلية، مما يجعل الحفاظ على التنوع البيولوجي الزراعي أمرًا بالغ الأهمية (Wilson 2003). ومع ذلك، ومع تغير المناخ، تبرز الحاجة إلى استكشاف فرص إدخال المزيد من الحيوانات المقاومة للجفاف أو الأمراض ويُدرك المؤلفون مخاطر إدخال سلالات حيوانية جديدة إلى اليمن، نظرًا لوجود العديد من الدروس المستفادة وأفضل الممارسات في هذا الصدد. تشمل التحديات نقص تدابير الأمن الحيوي للماشية وانتقال الأمراض الحيوانية المنشأ، مما يؤثر سلبًا على التنوع البيولوجي المحلي للثروة الحيوانية، ويؤدي إلى خسائر اقتصادية للمزارعين. على سبيل المثال، يؤدي الميل إلى ذبح العجول الذكور إلى الحاجة إلى تهجين الأبقار المحلية مع الثيران المستوردة من أفريقيا. وقد أدى ذلك إلى إنتاج ذرية ذات جودة منخفضة غير متكيفة مع البيئة المحلية، مما يؤثر سلبًا أيضًا على إنتاج الحليب لصناعة مشتقات الألبان. على الرغم من هذه التحديات، ومع ارتفاع مستويات انعدام الأمن الغذائي في البلاد وتغير المناخ، فإنه من المجدي استكشاف سلالات الماشية والدواجن التي يمكن أن تعزز الحيوانات المحلية للمساهمة في الدخل والتغذية الأسرية.

84 مشارك في ورشة عمل 21 يناير 2025، ذكر ألماني ، أخصائي زراعي أول.

في المناطق الحضرية، يمكن للأسر تربية الحمام، والسمّان، والبط، والأرانب، والدجاج في الشرفات وأسطح المنازل والساحات الخلفية. كما يمكن للنعام، الذي كان موجودًا في اليمن في السابق وتم تصويره في الفنون الصخرية (Jung 1991)، أن يكون خيارًا مناسبًا حيث أنه من الطيور قليلة المتطلبات التي تنتج لحومًا خالية من الدهون عالية الجودة، وأكثر تحملًا للجفاف من معظم الماشية، ويمكن تربيتها بشكل مناسب في المناطق الأكثر جفافًا في البلاد.

2.3.5 إنتاج مشتقات الألبان

تشكل منتجات مشتقات الألبان أحد المخرجات الرئيسية لتربية الماشية في اليمن، حيث تنتج النساء مجموعة متنوعة من مشتقات الألبان من حليب الأبقار، والماعز، والأغنام. تشمل منتجات الألبان الشائعة على سبيل المثال لا الحصر: السمن وهو مكون مهم في الطهي؛ الحقين (مخيض اللبن) الذي غالبًا ما يتم تدخينه بإضافة الأعشاب؛ الحمديهر وهو جبنة سقطرية تصنع من مخيض اللبن المغلي حتى يتماسك؛ اللبن (الحليب المخمر)؛ الزبادي الذي يُصنع بشكل شائع في لحج؛ اللبنة (الزبادي المصفى)؛ الثريب وهو مشروب لبن يصنع بإضافة لبن مخثر إلى الحليب الطازج؛ والجبن البلدي وهو جبن مملح مدخن شائع في المرتفعات الوسطى، وتشتهر تعز بهذا الطبق اللذيذ. كانت تربية الماشية في المزارع أمرًا أساسيًا لإنتاج هذه المشتقات الأساسية، حيث كانت النساء تبذلن وقتًا وجهدًا كبيرين لتلبية الاحتياجات الغذائية ومتطلبات الطهي لعائلاتهن.

تشمل القضايا الحرجة في إنتاج الألبان: ضعف صحة الحيوانات الذي يؤثر سلبًا على إنتاج الحليب؛ نقص قنوات التسويق والمهارات؛ ظروف الحلب والتخزين التي تفتقر إلى النظافة؛[85] وظروف إيواء الحيوانات دون المستوى المطلوب. تقليدياً، كان يتم حفظ الألبان عن طريق التدخين أو التمليح أو التخمير، أو استهلاكها بشكل يومي. أما حاليًا، فإن أحد أهم التحديات التي تواجه قطاع الألبان هو نقص وارتفاع تكلفة التبريد اللازم للتخزين والنقل إلى مصانع المعالجة أو الأسواق. وهذا يحدّ من الإنتاجية في هذا القطاع ويساهم في تلف الأغذية، لا سيما وأن الحيوانات تحتاج إلى الحلب مرتين يوميًا.[86] كما يشكل اشتراط وجود محرم (مرافق ذكر من العائلة) عند مشاركة النساء في أنشطة التدريب في العديد من المناطق تحديًا إضافيًا. وأشار أحد المشاركين في المقابلات إلى أهمية دعم صغار مُنتجات الألبان من النساء، إلا أن بعض النساء يواجهن أحيانًا صعوبات في تلبية حصص الحليب المتفق عليها بسبب عوامل مختلفة.[87] وفي تعز، نجح أحد المشاريع التي تعمل مع النساء المُنتجات للجبن في إدخال البسترة للحد من البكتيريا الضارة.[88] وقد لوحظ في ورشة العمل التي عقدت في يناير 2025 أنه حتى مع تطبيق

85 مقابلات خاصة: 15 أغسطس، أنثى، متخصصة في صناعة الأغذية اليمنية؛ 3 سبتمبر 2024، ذكر، مربي ماشية يمني؛ مشارك في ورشة عمل 21 يناير 2025، أنثى ألمانية ، مدير مشروع.

86 مشاركة في ورشة العمل 21 يناير 2025، أنثى ألمانية ، مدير مشروع أول.

87 مقابلة خاصة 13 يونيو 2024، أنثى، يمنية متخصصة في النوع الاجتماعي.

88 مقابلة خاصة 15 أغسطس 2024، أنثى، يمنية متخصصة في الصناعات الغذائية.

البسترة، إذا لم يتم تلبية معايير الجودة الأخرى وتوفير وسائل النقل المبردة، فقد لا يحب المستهلكون النكهة، حيث يمكن أن يكون للزبادي طعم حامض أو لاذع.[89]

أشار أحد خبراء الثروة الحيوانية إلى أن عدم التعقيم يُعدّ مصدرًا رئيسيًا لتلف منتجات الألبان، ولذلك يركز مشروعهم على تدريب المزارعات الإناث على أفضل الممارسات في هذا المجال، إلى جانب أنشطة دعم أخرى.[90] يمكن أن تمنع حاويات التخزين المناسبة للحليب فساده؛ ففي تونس على سبيل المثال، قام المركز الدولي للبحوث الزراعية في المناطق الجافة بالتعاون مع الوكالة الألمانية للتعاون الدولي باختبار أوعية تبريد تعمل بالطاقة الشمسية تحافظ على الحليب بين فترات الحلب اليومية، ثم يتم خلطها لتقليل الفساد.[91] كما عمل أحد مشاريع برنامج وكالة تنمية المنشآت الصغيرة والأصغر مع الرعاة الذين وقّعوا عقودًا مع مصنع معالجة الألبان، حيث قدم المشروع الخدمات البيطرية وبناء القدرات وغيرها من المدخلات، بينما كان المصنع يرسل شاحنة مبردة مباشرة إلى المزارع لجمع الحليب للمعالجة.[92] تعمل منظمة الأغذية والزراعة الفاو عبر الشركاء المحليين مع النساء في سلسلة قيمة الألبان، مع إشراك الرجال أيضًا في جوانب مختلفة بما في ذلك إنتاج الأعلاف.[93] يُمكن لمرافق التخزين البارد الصغيرة التي تعمل بالطاقة الشمسية، والتي تُديرها التعاونيات الزراعية، أن تدعم مُزارعات الألبان من النساء. وفي الحديدة، تعمل مجموعة من النساء على تطوير ثلاجة تعمل بالطاقة الشمسية للحفاظ على الحليب طازجًا أثناء نقله من المزارع إلى المصانع.[94] ومع ذلك، لا يزال هناك حاجة إلى مزيد من البحث لفهم التحديات وكيفية معالجتها بما يعود بالنفع على النساء المنتجات لمشتقات الألبان.

2.3.6 خاتمة القسم

تشكل تربية المواشي في اليمن عنصرً أساسيًا في سبل العيش للنساء المنتجات وتغذية عائلاتهن ويواجه هذا القطاع الحيوي تحديات هائلة. ومع ذلك، تنشأ العديد من الفرص بفضل المزارعات والمربيات اللاتي يقمن بتوسيع الممارسات التقليدية وتقديم حلول إبداعية. وقد تم التأكيد عبر جميع فئات المشاركين في هذا البحث على أن الاستثمار في إنتاج الأعلاف يمكن أن يعمل على تمكين المرأة، فضلًا عن المساهمة في الأمن الغذائي وحماية المراعي. يتبنى نهج الصحة الواحدة رؤية متكاملة تربط بين صحة الإنسان، والماشية، والحيوانات البرية، والنباتات، والبيئة الأوسع (بما في ذلك النظم البيئية) كعناصر مترابطة ومعتمدة على بعضها البعض. بالإضافة إلى ذلك، حدد البحث العديد من المنظمات المحلية والدولية التي تدعم جوانب مختلفة

89 مشارك في ورشة العمل 21 يناير 2025، عالم ثروة حيوانية عربي يعمل في منظمة بحثية إقليمية.

90 مقابلة خاصة 15 أغسطس 2024، أنثى، متخصصة في صناعة الأغذية اليمنية.

91 مشارك في ورشة العمل 21 يناير 2025، ذكر، عالم ثروة حيوانية عربي يعمل في منظمة بحثية إقليمية.

92 ذات المرجع.

93 مقابلة خاصة 26 يونيو 2024، ذكر، أخصائي الثروة الحيوانية في منظمة دولية.

94 مقابلة خاصة 9 يونيو 2024، ذكر، مدير يمني في مؤسسة محلية.

من تربية الحيوانات. وبينما تراجعت قدرات الحكومة بشكل كبير خلال سنوات الحرب، فإن استراتيجية الحكومة المعترف بها دوليًا لعام 2024 في مجال صحة الحيوان، والتي تم أعدادها بدعم من منظمة الأغذية والزراعة (الفاو) وغيرها، تبشر بتحقيق نتائج إيجابية (Republic of Yemen and FAO 2024).

2.4 المواضيع الرئيسية الإضافية المتعلقة بالزراعة الذكية مناخيًا

يتضمن هذا القسم عددًا من الموضوعات الإضافية التي تستحق المناقشة نظرًا لأهميتها في مجال الزراعة الذكية مناخيًا، بما في ذلك الملقحات والعسل، والقهوة، وجمع النباتات الطبية ونباتات الطهي.

2.4.1 الحشرات الملقحة للازهار و انتاج العسل

اشتهر اليمن بإنتاجه للعسل منذ الألفية الأولى قبل الميلاد على الأقل (Khanbash 2002)، وقد ذكر الجغرافي اليوناني سترابو (62 ق.م – 24 م) أن حضرموت كانت لها تاريخ عريق في تربية النحل (Nasher & al-Muslimi 2023). وقد تم تخليد هذا التراث في نقش سبئي يعود إلى القرن الخامس-السادس الميلادي، يشير إلى أن العسل كان يُقدم للعمال الذين كانوا يقومون بإصلاح سد مأرب (Lewis 2007). وأشار المؤرخ اليمني الحسن الهمداني في القرن العاشر الميلادي إلى وجود نوع من العسل يسمى "شهد" من جبل حضور في عمران كان كثيفًا لدرجة أنه يُمكن قطعه بالسكين (Varisco 1994). يعكس هذا التاريخ الطويل تقاليد غنية في رعاية هذه الحشرات الملقحة النشيطة والتي تدعم الانتاج النباتي. يتميز النحل اليمني الأصلي (*Apis mellifera jemenitica*) بأنه سلالة متكيفة تمامًا مع مناخ البلاد، حيث يعدل نشاطه في جمع الرحيق خلال فترات الحر الشديد، وخاصة وقت الظهيرة، للحفاظ على الطاقة وإنتاجية الخلية (Al-Attal 2024). ويعد عسل السدر الأكثر طلبًا، يليه العسل المنتج من رحيق أشجار الطلح أو السمر (الأكاسيا) في الصيف. ويحظى عسل السدر اليمني بأسعار مرتفعة محليًا ودوليًا، وتعد محافظات حضرموت وشبوة وعمران من أهم مناطق إنتاجه. يحمل العسل اليمني قيمة ثقافية كبيرة ويُعتبر مكونًا شائعًا في الوصفات اللذيذة من جميع أنحاء البلاد (Colburn & Olney 2024).

الجدول 2: المواضيع الشائعة في تربية النحل

الموضوع	عدد مرات ذكره
الحفاظ على أراضي المراعي	34 مرة
تحديث تربية النحل	23 مرة
الفساد	9 مرات
زيادة مشاركة النساء في القطاع	8 مرات
تعزيز الإطار الحكومي والتعاون مع منظمات المجتمع المدني والقطاع الخاص	8 مرات
شمع النحل ومستحضرات التجميل	8 مرات

كان لتغير المناخ تأثير كبير على تربية النحل في اليمن. يهاجر العديد من النحالين اليمنيين موسميًا إلى مناطق مختلفة من البلاد بحثًا عن الأزهار التي يتغذى عليها النحل. وعندما تكون الأمطار غير متوقعة، سواءً بقدومها مبكرًا أو متأخرًا، تتغير مواعيد الإزهار، مما يؤدي إلى انتشار الأمراض، والفطريات،

والقراد، والتعفن، ما يؤثر سلبًا على إنتاج العسل.[95] علاوة على ذلك، تأثرت هذه الصناعة بشدة بسبب الصراع، حيث أدى نقص البنزين، وزيادة نقاط التفتيش، وتصاعد انعدام الأمن إلى صعوبة نقل الخلايا من قبل النحالين.[96] كما تؤدي المستويات العالية من المبيدات المستخدمة على القات إلى خفض إنتاج العسل بشكل كبير وتهديد صحة النحل.[97] وعلى الرغم من الاستثمارات الكبيرة في القطاع، فقد تراجع إنتاج العسل في السنوات الأخيرة، وانخفضت الصادرات بنسبة 50 بالمئة (ICRC 2024).

يعرض الجدول 2 المواضيع الشائعة في تربية النحل والتي برزت خلال المقابلات. تم تحديد التحدي الأهم وهو الحفاظ على أراضي المراعي، بما في ذلك زراعة أشجار السدر، ومكافحة الرعي الجائر، والحد من استخدام المبيدات التي تؤثر على النحل وصحة اليمنيين والنظام البيئي بأكمله.[98] أما الأولوية الثانية الأكثر أهمية، فهي تحديث ممارسات تربية النحل مع اقتراحات لبناء القدرات وتحسين نماذج ومعدات خلايا النحل. وقد تم اعتبار تصاعد الفساد الموضوع الثالث من حيث الأهمية، حيث أشار المشاركون إلى أن ضريبة العسل البالغة ريال يمني عن كل لتر من الديزل أو البنزين المباع لم تصل إلى النحالين. بالإضافة إلى ذلك، يتم في كثير من الأحيان فرض رسوم وضرائب تعسفية على العسل، وكذلك مزاعم ببيع عسل من كشمير وباكستان والصين في السوق المحلي على أنه عسل بلدي.[99] كما تمت الإشارة إلى أهمية زيادة دور المرأة في القطاع. علاوة على ذلك، تم الإشارة إلى أن وجود عدد كبير جدًا من المنظمات التنفيذية قد أدى أحيانًا إلى انتشار خلايا النحل في منطقة معينة، مما يحد من دخل المستفيدين المستهدفين.

على الرغم من أن تربية النحل كانت تقليديًا مهنة يمارسها الرجال، إلا أن بعض المشاريع نجحت في إدماج النساء كمستفيدات في هذا المجال. ومع ذلك، فإن مجرد توزيع خلايا النحل لا يكفي لتوليد الدخل، حيث يجب تدريب المستفيدين وتوفير المستلزمات. كما لوحظ وجود حوالي 30–40 جمعية تعاونية لتربية النحل في البلاد، والتي تُعتبر ضرورية لتحسين جودة إنتاج العسل وزيادة القدرة الإنتاجية.[100] يمكن إنشاء صندوق قروض دوار لمربي النحل كجزء من التعاونيات، لتزويد الأعضاء بالمعدات والتدريب أو الدعم في التسويق. يمكن للجمعيات أيضًا المساعدة في تسويق منتجات العسل، وهي قضية تم الإشارة إليها من قبل ثلاثة من الأشخاص الذين تم مقابلتهم. وشارك أحد خبراء تربية النحل تجربة فريدة حيث كان الزبون يدفع رسوم

---

95 مقابلات خاصة: 20 مايو 2024، ذكر، أكاديمي يمني متخصص في علوم النحل؛ 30 مايو 2024، ذكر، مدير يمني في منظمة دولية؛ 17 أغسطس 2024، ذكر، مزارع ومربي نحل يمني، تعز؛ و26 أغسطس 2024، ذكر، موظف حكومي يمني يركز على تغير المناخ.

96 مقابلات خاصة: 20 مايو 2024، ذكر، أكاديمي يمني متخصص في علوم النحل؛ 22 أغسطس 2024، أنثى، فنية تربية نحل يمنية.

97 مقابلات خاصة: 29 مايو 2024، ذكر، ناشط بيئي يمني؛ 7 سبتمبر 2024، ذكر، رئيس معهد تدريب يمني.

98 مقابلات خاصة: 19 مايو 2024، ذكر، أكاديمي يمني متخصص في علم وراثة المناحل؛ 5 يونيو 2024، ذكر، مدير يمني في جهة شبه حكومية.

99 مقابلات خاصة: 19 مايو 2024، ذكر، أكاديمي يمني متخصص في علم وراثة النحل؛ 20 مايو 2024، ذكر، أكاديمي يمني متخصص في علوم النحل؛ 30 مايو، ذكر، مدير يمني في منظمة دولية.

100 مقابلة خاصة 20 مايو 2024، ذكر، أكاديمي يمني ورئيس منظمة تعاونية جامعة.

اشتراك ثابتة مقابل الحصول على العسل، لكن التجربة فشلت بسبب عدم استماع المنظمين إلى نصيحة الخبراء الذين حذروا من أن المنطقة لا تستطيع استيعاب أكثر من 200 خلية، بينما تم تركيب 2000 خلية.[101]

يتمتع العسل اليمني بعلامة تجارية قوية محليًا وإقليميًا وفي أوساط الجاليات اليمنية. كما ظهر سوق محلي واعد لمستحضرات التجميل عالية الجودة التي تنتجها رائدات أعمال، بما في ذلك المنتجات المصنوعة من العسل وشمع النحل. ويمكن لهذين العاملين أن يشكلا فرصة فريدة لتطوير خط إنتاج لمستحضرات تجميل يعتمد على العسل وشمع النحل، مع إمكانية تسويقها تحت علامة تجارية مميزة على غرار "*Burt's Bees*" الأمريكية الشهيرة التي تعتمد منتجاتها جميعها على العسل وشمع النحل.

ويوجد تطبيق جديد باسم "يمن ليفينج"[102] لبيع المنتجات المحلية عالية الجودة داخل اليمن، يمكن استخدامه لتسويق هذه المنتجات محليًا. كما يُعد "بازاري" (*https://bazzarry.com*) أول منصة تسوق يمنية احترافية عبر الإنترنت يمكن استخدامها أيضًا كمنصة تسويقية لمنتجات العسل وشمع النحل، بالإضافة إلى منتجات أخرى.

2.4.2 \القهوة

تعود أصول شجرة القهوة (المعروف محليًا في اليمن باسم "البُن") إلى مرتفعات إثيوبيا، لكن اليمن كان المكان الأول الذي تم فيه تحميص البُن وتحضيره كمشروب ساخن، ومنه انطلقت شهرته العالمية. في القرن الخامس عشر، استخدم الصوفيون هذا المنبه، بالإضافة إلى القات، لتعزيز حياتهم الروحية. وسرعان ما انتشر البُن إلى إسطنبول، والقاهرة، ومكة عبر العثمانيين (الذين احتلوا اليمن خلال الفترات (1538–1636م و1849–1918م)، ثم إلى أوروبا. وأصبحت المقاهي ظاهرة اجتماعية منتشرة في الشرق الأوسط وأوروبا. كان ميناء المخا المزدهر مركزًا لتجارة البُن بدءًا من القرن الخامس عشر، وبلغ ذروته في القرن السابع عشر، واستمر حتى القرن الثامن عشر. مصطلح 'قهوة الموكا'، وهو مشروب قهوة يشبه الحلوى، يثير ذكريات عن ميناء البحر الأحمر وطعم القهوة اليمنية الغني الذي يشبه الشوكولاتة.

نظرًا للأهمية التاريخية والثقافية العريقة للبُن في اليمن، فليس من المستغرب أنه كان المحصول الأكثر ذكرًا في هذا البحث. وشملت الممارسات التقليدية في زراعة البُن والتي تم مشاركتها من قبل المشاركين في المقابلات: زراعة البُن على المدرجات باستخدام أساليب الحراثة التقليدية بالثيران؛[103] مع تظليل أشجار البُن بأشجار أخرى واتباع نظام الزراعة البينية؛[104] وتغطية قاعدة الأشجار(بالملش) للحفاظ على الرطوبة؛[105] واتباع تقنيات محددة في

101 مقابلة خاصة 20 مايو 2024، ذكر، أكاديمي يمني متخصص في علوم النحل.

102 يمكن تنزيل هذا التطبيق من *https://play.google.com/store/apps/details?id=com.yemen.living&hl=en*.

103 مقابلة خاصة 26 أغسطس 2024، ذكر، متخصص في المياه والمناخ في القطاع العام اليمني.

104 مقابلات خاصة: 29 مايو 2024، ذكر، رئيس منظمة دولية يمني؛ 17 أغسطس 2024، ذكر، رئيس لجنة مجتمعية محلية يمنية، تعز.

105 مقابلة خاصة 17 أغسطس 2024، ذكر، مزارع يمني، تعز.

تقليم الأشجار وجني الثمار.[106] ويعتمد نظام الري التقليدي على تخزين مياه الأمطار وتوزيعها وفق أنظمة متوارثة.[107] كما يتم اختيار أفضل أشجار البُن بناءً على معيارين رئيسيين: حجم حبة البُن وقدرة الشجرة على النمو في الظروف المناخية الصعبة، سواء في حالات الجفاف أو هطول الأمطار الغزيرة.[108]

الجدول 3: المواضيع الشائعة في القهوة

الموضوع	عدد مرات ذكره
نقص المياه، الحاجة لتخزين مياه الأمطار	18 مرة
الاعتماد على طرق الزراعة العضوية	10 مرات
استبدال القات بالقهوة	9 مرات
الحاجة لدعم التسويق	9 مرات
مكافحة الآفات الغازية	8 مرات
أهمية دور المرأة في زراعة القهوة	8 مرات
الحاجة لضبط الجودة	8 مرات

يُسلّط الجدول 3 الضوء على بعض الممارسات التقليدية، بالإضافة إلى التحديات البارزة التي ذكرها المشاركون في المقابلات. كان الموضوع الأبرز هو أن البُن يظل حتى اليوم محصولًا يعتمد بشكل أساسي على مياه الأمطار، مع تأكيد العديد من المشاركين على أهمية توسعة قدرات تخزين مياه الأمطار. كما جاء موضوع الممارسات العضوية في زراعة البُن (بدون أسمدة أو مبيدات كيميائية) كثاني أكثر المواضيع تكرارًا. تم تحديد استبدال القات بالبُن، وهما المحصولان النقديان الرئيسيان في البلاد، كإجراء ضروري للحفاظ على المياه الجوفية وزيادة الاستدامة. في حراز جنوب صنعاء، ظهرت حركة لاستبدال القات بالبُن، بدعم من المجتمع الإسماعيلي (البهرة) الذي أصدر عدة فتاوى تحرم مضغ القات. وأشار أحد المزارعين: "هناك العديد من المناطق في تعز حيث يزرع البُن بجوار أشجار القات. وللأسف، عند استخدام الأسمدة الكيماوية أو المبيدات على أشجار القات، تتلوث أشجار البُن. لذلك نتجنب التعامل مع أي شخص يزرع البُن قرب أشجار القات، حيث تؤثر هذه الكيماويات بشكل كبير على الحبوب والأشجار والتربة."[109] كما برزت تحديات أخرى تشمل نقص الدعم التسويقي لمزارعي البُن، ومكافحة الآفات الغازية، وغياب ضوابط جودة البُن. وذكر أحد المشاركين أنه خلال زيارته لمرافق معالجة وتصدير البُن في اليمن، شاهد قهوة رخيصة من إثيوبيا ودول أخرى يتم تصديرها على أنها بُن يمني.[110]

أشار المشاركون في البحث إلى عدة تحديات تتعلق بزراعة البُن، كان أبرزها هيا أن البُن كمحصول نقدي يتطلب سنوات طويلة قبل أن يُدر دخلًا. وعلّق أحد المزارعين: "إنه استثمار طويل الأمد للمزارعين أنفسهم، ينظرون فيه إلى مستقبل أبنائهم وأحفادهم، وبالتالي يساهم في مستقبل مستدام."[111] ومن التحديات الرئيسية تأثير تغير المناخ، مع عدم انتظام هطول الأمطار وتناقصها، وكذلك تناقص المياه الجوفية، مما يؤكد على الموضوع الأكثر تكرارًا في المقابلات (الجدول 3) وهو الحاجة إلى زيادة سعة تخزين مياه

106 مقابلة خاصة 29 مايو 2024، ذكر، يمني، رئيس منظمة دولية.

107 مقابلة خاصة 17 أغسطس 2024، ذكر يمني، عضو لجنة المجتمع المحلي، تعز.

108 ذات المرجع.

109 مقابلة خاصة 31 أغسطس 2024، ذكر يمني، رئيس شركة خاصة.

110 مقابلة خاصة 17 أغسطس 2024، مع امرأة يمنية، رئيسة منظمة مجتمع مدني محلية بقيادة نسائية، تعز.

111 مقابلة خاصة 29 مايو 2024، ذكر، يمني، رئيس منظمة دولية.

الأمطار. وأشار أحد المشاركين إلى أن الري بالتنقيط، رغم أهميته كممارسة زراعية ذكية مناخيًا، لا يتناسب مع زراعة البُن لأن حراثة الحقول تدمر الأنابيب ووحدات الري.[112] ومن القضايا الأخرى التي تم تحديدها مشكلة تجارة البُن، حيث يعاني المزارعون من تدني الدخل بسبب كثرة الوسطاء في تسويقه.[113] وأُشير إلى أن بيع البُن الأخضر (غير المحمص) يجلب للمزارعين أسعارًا أقل بكثير مما لو قاموا بتحميصه بشكل تعاوني.[114] كما أن نقص آلات التحميص والتقشير والطحن يشكل عائقًا إضافيًا.[115] تم الإشارة أيضًا إلى فقدان المعرفة التقليدية حول زراعة القهوة، حيث ذكر أحد المصادر أن الشتلات كانت تزرع تقليديًا بجوار أشجار أخرى لتظليلها، لكن المزارعين عديمي الخبرة يزرعونها الآن تحت أشعة الشمس الحارقة.[116] وأخيرًا، يؤدي نقص الطرق والخدمات الأساسية إلى زيادة تكاليف وتعقيدات زراعة البُن، كما أدى الصراع في تعز إلى تقسيم المحافظة، وهو ما يمثل تحديًا لمزارعي البُن.[117]

اقتباس من مقابلة

"للأسف، المؤتمرات التي تعقدها الحكومة والسلطات المحلية بشأن الزراعة والبن مجرد فعاليات شكلية لا تستهدف المزارعين الحقيقيين. على سبيل المثال، حضرتُ قبل يومين المعرض الاقتصادي في تعز مدعوم من منظمة دولية (بتكلفة تقديرية تتراوح بين 20,000 و30,000 دولار أمريكي) وبتمويل موزع على الجهات المنفذة، ولم يصل أي شيء إلى المزارعين. وإن وصل، فهو مجرد فتات. يقدمون خططًا واستراتيجيات وهمية على الورق فقط، وهي نفسها دائمًا دون مبادرات جديدة. غادرتُ المعرض في منتصفه لأن الخطط كانت ضخمة، لكن التنفيذ كان معدومًا." **مقابلة خاصة 21 أكتوبر 2024، رجل يمني، رئيس جمعية تعاونية زراعية محلية**

لحسن الحظ، تلقى قطاع البُن الدعم من منظمات وشركات دولية ومحلية تسعى لإبراز الأهمية التاريخية والمعاصرة للبُن اليمني الأصيل. تقوم إحدى المنظمات بدمج دروس محو الأمية للنساء مع تعليمهن حول الزراعة الذكية مناخيًا وزراعة البُن، كما تقوم بتزويدهن بشتلات بُن مجانية.[118] بينما تسعى منظمة أخرى لدعم بعض مزارعي البُن ليصبحوا تجارًا.[119] أشار عدد من المشاركين إلى أن تعزيز التعاون حول البُن سيكون مفيدًا، ويشمل ذلك الجمعيات التعاونية، ومنظمات المجتمع المدني المحلية، والسلطات المحلية، والجهات المانحة، ووكالات الأمم المتحدة، والمنظمات الدولية غير الحكومية، مع التركيز على عمليات التشاور والتخطيط والتنفيذ من القاعدة

112 مقابلة خاصة 10 أكتوبر 2024، ذكر، باحث يمني يعمل لدى إحدى الجهات المانحة.

113 مقابلات خاصة: 17 أغسطس 2024، امرأة يمنية ، رئيسة لمنظمة مجتمع مدني محلية بقيادة نسائية، تعز؛ 1 سبتمبر 2024، رجل، رئيس قسم البحوث والبيئة في منظمة مجتمع مدني محلية، عدن.

114 مقابلة خاصة 17 أغسطس 2024، امرأة يمنية ، رئيسة لمنظمة مجتمع مدني محلية بقيادة نسائية.

115 مقابلة خاصة 21 أكتوبر 2024، ذكر يمني، رئيس جمعية تعاونية زراعية، تعز .

116 مقابلات خاصة: 29 مايو 2024، ذكر يمني، رئيس منظمة دولية؛ 17 أغسطس 2024، ذكر، رئيس لجنة مجتمعية محلية يمنية، تعز.

117 مقابلة خاصة 21 مايو 2024، امرأتان، موظفتان لدى جهة مانحة لليمن.

118 مقابلة خاصة 29 أغسطس 2024، رجل يمني، يرأس منظمة شبابية في الشتات تركز على القهوة.

119 مقابلة خاصة 15 أكتوبر 2024، ذكر، رئيس منظمة مجتمع مدني محلية تعمل في مجال الزراعة.

إلى القمة.[120] ويوجد في قطاع البُن العديد من الجمعيات التعاونية ومنظمات المجتمع المدني النشطة التي تدعم المزارعين، بما في ذلك النساء العاملات في هذا القطاع.

2.4.3 جمع النباتات الطبية والخضار غير المستزرعة

يتمتع اليمن بتنوع بيولوجي يوفر مجموعة واسعة من النباتات الطبية والخضار غير المستزرعة التي تم جمعها منذ العصور القديمة (al-Duais & Jetschke 2012). يسهم المناخ المتنوع والتضاريس في اليمن، والتي تتراوح بين السهول الساحلية والجبال العالية إلى الصحراء، في خلق موائل فريدة للنباتات المتنوعة. ولا يزال جمع النباتات الطبية والخضار غير المستزرعة جزءًا لا يتجزأ من الثقافة اليمنية، كممارسة تقليدية ووسيلة للغذاء والشفاء. وقد خضع العديد من هذه النباتات لدراسات علمية لخصائصها العلاجية، أو لاستخدامها في الصناعات الدوائية والتجميلية والغذائية الوظيفية (الأغذية المخصصة للوقاية من الأمراض أو علاجها). ورغم طول القائمة، فإن من أبرز الأمثلة: اللبان (*Boswellia sacra*)، والمُر (*Commiphora myrrha*) ودم الأخوين (*Dracaena cinnabari*) الذي ينفرد به أرخبيل سقطرى، بالإضافة إلى عدة أنواع من الصبار. يتميز جمع النباتات في اليمن بجذور تاريخية وتقليدية عميقة، حيث تناقلت الأسر اليمنية والمعالجون التقليديون المعرفة بالنباتات المحلية عبر الأجيال. تشمل هذه المعرفة تحديد أنواع النباتات، وفهم مواسم توفرها، ومعرفة استخداماتها الطبية وفي الطهي. ولا تزال العلاجات العشبية مستخدمة على نطاق واسع، خاصة في المناطق الريفية حيث قد يكون الوصول إلى الرعاية الصحية الحديثة محدودًا (Ali et al. 2017). كما تُستخدم النباتات البرية في الأطباق اليمنية التقليدية، مثل المرق الحامض الذي يحتوي على الحَلْقَة (*Cyphostemma digitatum*)، وهي من الأعشاب الأساسية في العديد من المطابخ اليمنية. ويمتد تاريخ جمع الكمأة لأغراض غذائية وطبية في الصحاري والمرتفعات الوسطى إلى القرن الثالث عشر الميلادي في اليمن (Varisco 1994). كما يُمارس جمع الفطر لأغراض طبية بشكل شائع (al-Fatimi et al. 2006)، حيث يمتلك الجامعون المعرفة الدقيقة بالأوقات والأماكن المناسبة للعثور على أنواع محددة من الفطر.

> اقتباس من مقابلة
>
> "أرغب في جمع الشذاب (عشبة السذاب) والأزاب (البردقوش) وغيرهما من النباتات العطرية اليمنية. كما أرغب في البحث في الآثار الطبية لتناول التين الشوكي والتمر الهندي. المنج (الداتورا) هي عشبة منتشرة على نطاق واسع، ويمكن أن تنشأ صناعة من جمعها واستخراجها." **مقابلة خاصة 1 سبتمبر 2024، ذكر، صيدلي أكاديمي يمني**

أشار العديد ممن تمت مقابلتهم إلى أن جمع النباتات الطبية والخضار غير المستزرعة، رغم كونه تقليدًا عريقًا، يواجه اليوم تحديات عديدة. فالقطف الجائر، والتدمير البيئي الناتج عن التوسع الحضري والزراعي، وتغير

120 مقابلات خاصة: 21 مايو 2024، امرأتان، موظفتان لدى جهة مانحة لليمن؛ 22 مايو 2024، رجل وامرأة، موظفان لدى جهة مانحة لليمن؛ 18 أغسطس 2024، 8 نساء يمنيات يعملن في مصنع لتجهيز الأغذية؛ 15 أكتوبر 2024، رجل يمني، رئيس لمنظمة مجتمع مدني زراعية محلية؛ 21 أكتوبر 2024، رجل يمني، رئيس لتعاونية زراعية، تعز.

المناخ يهدد توفر النباتات البرية. كما ساهم الوضع الاقتصادي الصعب الناجم عن النزاع في زيادة الرعي الجائر والاستغلال المفرط للنباتات البرية. ويواجه جامعو النباتات في مناطق الصراع خطر الألغام الأرضية. وأشار تقرير للحكومة اليمنية عام 2016 إلى أن الصراع المستمر قد فاقم هذه المشكلات، حيث عطل الممارسات التقليدية وقلص الوصول إلى مناطق الجمع (Republic of Yemen 2016). وسرد التقرير قائمة بأنواع نباتية وحيوانية برية مهددة بالانقراض، مشيرًا إلى عدم وجود مشاريع تدعم أو تحافظ على هذه المصادر.[121] كما يشكل فقدان المعرفة التقليدية خطرًا كبيرًا، حيث أصبحت الأجيال الشابة أكثر انفصالًا عن ممارسات الجمع بسبب أنماط الحياة الحديثة والهجرة إلى المراكز الحضرية (Ali et al. 2017) إن الجهود لتوثيق وحفظ هذه المعرفة أمر بالغ الأهمية لضمان بقاء هذا المورد الغني.

تتولى النساء دورًا قياديًا في جمع ومعالجة النباتات الطبية والخضار غير المستزرعة، فهن حارسات المعرفة النباتية اليمنية التقليدية. يقمن بتدريب أطفالهن وحتى الرجال البالغين على التعرف على النباتات، وموائلها، وتوقيت جمعها، وطرق معالجتها. تقوم النساء بخزن النباتات ومعالجتها في مطابخهن ومخازن منازلهن. فعلى مدار يوم عادي في منزل عائلي تقليدي، قد تطلب الأم من ابنها البالغ من العمر ثماني سنوات جمع أوراق \الخضراب النضرة (*Senecio hadiensis*) لفرش مهد أخته المولودة حديثًا لتهدئة بشرتها الملتهبة ومساعدتها على النوم. وقد تطلب من زوجها قطع وتجفيف بعض أغصان \القرض (*Acacia etbaica*) لتحضير بودرة للأطفال. بينما قد تطلب الجدة من زوجها جلب \الضدح (السرمق البري) والقنيقلة (البقلة الشائعة أو الرجلة) من الحقل لاستخدامها في طبق الغداء. ستذهب الكنة لجمع وقود الطهي وقد تطلب حماتها منها إحضار بعض \الشهث (*Dodonaea viscosa*) لتدخين الحقين وأوراق \الحلص الطازجة (*Cissus rotundifolia*) لاستخدامها في وجبة الفطور صباح اليوم التالي. وقد تطلب منها أيضًا العثور على بعض \العثرب (*Rumex nervous*) لتحضير ضمادة لكاحل زوجها الملتوي. وتطول قائمة النباتات التي يتم جمعها حسب احتياجات الأسرة اليومية ومعرفة نساء المنزل.

يعد تعزيز ممارسات الجمع المستدامة أمرًا بالغ الأهمية للحفاظ على التنوع البيولوجي، والرفاه البشري، والأمن الغذائي، والتراث الثقافي في اليمن. يمكن لبرامج الحفظ المجتمعية والحملات التوعوية أن تساعد في معالجة مشاكل القطف الجائر وفقدان الموائل الطبيعية. كما أن تشجيع زراعة النباتات البرية مثل الصبار والحلقة والوَرْس (*Flemingia grahamiana* – نبات تقليدي يستخدم لأغراض طبية وصباغة الأقمشة) يمكن أن يقلل الضغط على المجموعات النباتية الطبيعية ويوفر فرصًا اقتصادية للمجتمعات المحلية. ويوفر الحفاظ على الموائل الصحية للنباتات الطبية والخضار غير المستزرعة مصادر غذائية لنحل العسل أيضًا. تحتاج هذه المعارف المحلية النباتية الغنية التي تمتلكها النساء إلى مزيد من البحث والدعم كبديل عن الاعتماد على السوق.

121 ذات المرجع.

2.4.4 خاتمة القسم

ختامًا، تشكل المواضيع التي تم تناولها في هذا القسم عناصر أساسية للزراعة الذكية مناخيًا في اليمن ذات صلة بالعديد من جوانب الحياة اليومية وسُبل العيش. يُقدّر أن النحل يلعب دورًا حيويًا في تلقيح حوالي 35 بالمئة من المحاصيل على مستوى العالم،[122] إلا أن هذه المخلوقات النشيطة تواجه تهديدات كبيرة في البلاد. تستحق الأهمية الثقافية والاقتصادية لكل من العسل والبُن في اليمن اهتمامًا خاصًا لتعزيز الموائل، والممارسات، والقدرات. كما يساهم جمع النباتات الطبية والخضار غير المستزرعة في الحفاظ على صحة اليمنيين من خلال الممارسات العلاجية بالأعشاب وتوفير العناصر الغذائية المهمة للأسر. يتطلب الحفاظ على الحشرات الملقحة وجمع النباتات البرية اتخاذ إجراءات لمعالجة التحديات، والتخفيف من الآثار السلبية، والوصول إلى حلول إبداعية من خلال التشاور مع الأطراف المعنية.

3 الخاتمة والتوصيات

3.1 الخاتمة

تشكل ظاهرة التغير المناخي تحديًا عالميًا يؤثر على جميع دول العالم، لكن البلدان التي تعاني من النزاعات، وتتمتع بسواحل طويلة، ومستويات عالية من الفقر مثل اليمن، تتحمل وطأة هذه الأزمة بشكل غير متناسب. فعلى الرغم من انخفاض نصيب الفرد من انبعاثات الغازات الدفيئة في اليمن، حيث تحتل اليمن المرتبة 181 من بين 191 دولة، إلا أن ذلك لم يجنّب اليمنيين معاناة أزمة المناخ.[123] وقد شهدت البلاد تغيرات خطيرة على مدى عقود، حيث أدى التأثير التراكمي لهذه العوامل إلى زيادة وتيرة الظواهر المناخية الكارثية والمدمرة.

تم إجراء مقابلات مع 35 فردًا يعملون بأدوار مختلفة في حكومة الجمهورية اليمنية المعترف بها دوليًا، حيث أكد العديد من المشاركين على الدور الحيوي للحكومة. وشمل ذلك تسليط الضوء على أعمال وزارة الزراعة والري، والهيئة العامة للأبحاث والإرشاد الزراعي، بالإضافة إلى وزارة المياه والبيئة والهيئة العامة لحماية البيئة. ورغم الاعتراف بأن هذه المؤسسات واجهت تحديات عديدة قبل عام 2015، إلا أن دورها تراجع بشكل كبير منذ ذلك الحين بسبب العجز المالي الحاد، وتزايد مزاعم الفساد، وفقدان العديد من الكوادر المؤهلة. ومع ذلك، رأى العديد من المشاركين أن الحكومة تظل عنصرًا أساسيًا لتعزيز الزراعة الذكية مناخيًا في البلاد. كشفت المقابلات عن وجود العديد من المتخصصين الزراعيين المؤهلين الذين واصلوا العمل في مناصبهم رغم الظروف الصعبة. ومن ضمن النقاط الإيجابية التي تم

122 انظر إلى: *https://www.weforum.org/stories/2019/12/protect-pollinators-food-security-biodiversity-agriculture* (18.05.2025).

123 انظر إلى: *https://www.emission-index.com/countries/yemen* (18.05.2025).

تحديدها الأعمال التي قامت بها الهيئة العامة للأبحاث والإرشاد الزراعي، ودعم وزارة الزراعة للتعاونيات الزراعية وجمعيات مستخدمي المياه، بالإضافة إلى الفرص التي توفرها آليات التمويل المناخي الدولية.

يسعى برنامج التمويل القُطري للمناخ للفترة 2025–2030، والتي قدمتها حكومة اليمن المعترف بها دوليًا إلى صندوق المناخ الأخضر في أكتوبر 2024، إلى معالجة القضايا الحرجة في مجالات الزراعة، وتربية الماشية، وإدارة المياه، على الرغم من أن ترجمة هذه الأفكار إلى أفعال لا تزال غير واضحة (Republic of Yemen 2024). وتقدم مبادرات جريئة مثل "السور الأخضر العظيم" الممتد عبر 11 دولة في وسط أفريقيا لمكافحة التصحر، وتحسين سبل العيش، والتخفيف من آثار التغير المناخي، مصدر إلهام محفوف بالحذر (Transparency International 2023). حيث يمكن أن تشكل الرؤية الاستراتيجية ومنافع هذا الجهد المنسق نموذجًا لتعزيز الزراعة الذكية مناخيًا في اليمن. وبينما يتطلب تنفيذ مثل هذه المشاريع استثمارات كبيرة، فإنه يقع على عاتق اليمنيين، بدعم من المجتمع الدولي، استكشاف إجراءات مبتكرة مماثلة واسعة النطاق.

ستستمر التحديات التي تفرضها أزمة المناخ في اليمن في التأثير بشكل متزايد على قطاع الزراعة، بما في ذلك العواقب الشديدة فيما يتعلق بتوافر المياه والثروة الحيوانية. يفرض هذا السياق ضرورة التحول نحو ممارسات زراعية أكثر ذكاءً مناخيًا في البلاد. سيواجه المزارعون والمجتمعات الريفية اليمنية عقبات كبيرة، لكنهم يمتلكون تقاليد عريقة في حل المشكلات بشكل إبداعي وقدرة عميقة على الصمود يمكن الاعتماد عليها. علاوة على ذلك، هناك العديد من المبادرات التي تسعى لتنفيذ تدخلات استراتيجية، ووقف الممارسات غير المستدامة، وصياغة عمل تعاوني وتنسيق مشترك. تشكل هذه المبادرات الطريق الوحيد للمضي قدمًا، ويجب على أصحاب المصلحة المعنيون العمل معًا في جهود تعاونية، بما في ذلك تعزيز نهج التكامل بين العمل الإنساني والتنمية والسلام.

3.2 التوصيات

تشمل التوصيات التالية المنبثقة عن المقابلات، والمراجعة المُعمَّقة للأدبيات، ومعرفة فريق البحث، توجيهات لمختلف الجهات المعنية. وقد سعى المؤلفون، قدر الإمكان، إلى تقديم توصيات عملية تدمج المدخلات المقدمة من 180 مشاركًا في المقابلات والملاحظات من ورشة العمل التي أقيمت في يناير 2025.

3.2.1 الجهات المانحة

1. الطلب من الشركاء المنفذين التوقف فورًا عن دعم مضخات الري التي تعمل بالطاقة الشمسية والتحول إلى استثمارات مستدامة في حصاد مياه الأمطار تدعم كفاءة استخدام المياه في الزراعة مثل الري بالتنقيط، واستخدام المياه الرمادية، والبيوت المحمية.

2. دراسة إمكانية تقديم الدعم الفني لحكومة اليمن المعترف بها دوليًا للحصول على تمويل المناخ الأخضر عبر الآليات الثنائية والمتعددة الأطراف. يمكن أن يشمل ذلك تدخلات واسعة النطاق، مثل مبادرة الجدار الأخضر العظيم في أفريقيا، التي تُخفف من آثار التصحر والفيضانات والجفاف، بالإضافة إلى توسيع الإنتاج الزراعي المحلي للمساهمة في نظم غذائية مستدامة. ويمكن أن تشمل المبادرات الاستراتيجية أيضًا إنشاء صندوق منح صغيرة للمجتمع المدني المحلي لتبني، وتسريع، وتوسيع نطاق المبادرات الواعدة في مجال الزراعة الذكية مناخيًا.

3. تحميل الشركاء المنفذين المسؤولية على التزاماتهم المتعلقة بتوطين التدخلات، مع التركيز بشكل خاص على الزراعة الذكية مناخيًا. يجب أن تعزز التدخلات التعاون مع منظمات المجتمع المدني المحلية، وجمعيات مستخدمي المياه والتعاونيات الزراعية، مع التركيز بشكل خاص على تلك التي تقودها النساء. سيسهم هذا النهج في توسيع نطاق تأثير التدخلات من مجرد دعم المزارعين الأفراد إلى تعزيز تأثير مجتمعي أوسع. ومن الأمثل أن يشمل ذلك التعاون مع الحكومة المعترف بها دوليًا وسلطات الأمر الواقع لتعزيز التعاونيات الزراعية وجمعيات المنتجين كآليات لدعم استثمارات المزارعين في البيوت المحمية، وأنظمة الري بالتنقيط، وحصاد مياه الأمطار، وقدرات التخزين، بالإضافة إلى تسهيل عمليات ما بعد الحصاد، والتسويق، وتعزيز قدرات المزارعين.

4. ضمان مشاركة القطاع الخاص في الجوانب ذات الصلة بالزراعة الذكية مناخيًا والاستثمار في تحسين البيئة التمكينية لرواد الأعمال والشركات الزراعية. الانخراط مع القطاع الخاص لتعزيز الحلول المحلية ودعم رواد الأعمال اليمنيين، بما في ذلك النساء والشباب، لمواجهة التحديات والإسهام في حلول للزراعة الذكية مناخيًا.

5. تعزيز جهود التنسيق بين المانحين والمنظمات الدولية للتشاور مع أصحاب المصلحة المحليين، بما في ذلك المجتمع المدني والمزارعين، لوضع استراتيجيات عليا في الزراعة الذكية مناخيًا من خلال معالجة الاحتياجات من القاعدة إلى القمة. يمكن أن يؤدي استخدام النهج التكاملي بين العمل الإنساني والتنمية والسلام في مجال الزراعة الذكية مناخيًا إلى تحسين النتائج وتعظيم الأثر.

6. دعم البرامج المحلية التي تُلبّي احتياجات قطاعات المياه والبيئة والزراعة في مواقع مُحدّدة، وهو نهج واعد للمساهمة في الزراعة الذكية مناخيًا. ومع ذلك، يجب تقييم البرمجة المستندة إلى المناطق، بما في ذلك تأثير مثل هذه الجهود في ثمانينيات القرن الماضي في البلاد عندما كان هذا النهج أسلوبًا تنمويًا هامًا.

7. دعم الجهود الرامية إلى معالجة أزمة وقود الطهي في اليمن، حيث تتسبب هذه الأزمة في أضرار جسيمة للمراعي وإزالة الغابات، مما يؤدي إلى تآكل التربة ويزيد من حدة الفيضانات في الأراضي الزراعية.

3.2.2 المنظمات الدولية

8. خلق فرص لدعم المزارعين بأنواع مختلفة من التمويلات الذكية مناخيًا، بدءًا من التدخلات التجريبية ووصولًا إلى الاستثمارات واسعة النطاق. يمكن أن يشمل ذلك الدعم للاستثمارات الزراعية باهظة التكلفة مثل الري بالتنقيط، والبيوت المحمية، وأنظمة حصاد وتخزين مياه الأمطار، مع التركيز بشكل خاص على تمويل المزارعات. مع ذلك، ينبغي أن يستثني هذا الدعم مضخات الري التي تعمل بالطاقة الشمسية والتي تساهم في الاستنزاف المفرط للمياه الجوفية.

9. استخدام نهج متكامل لإدارة الموارد المائية يعزز الزراعة الذكية مناخيًا، والحراجة الزراعية، والتنوع البيولوجي. يمكن أن يُعطي هذا النهج الأولوية لموارد المياه المتجددة التي تعتمد على حصاد مياه الأمطار وتخزينها، وكفاءة استخدام المياه من خلال الري بالتنقيط، وإعادة استخدام المياه الرمادية، مع وقف الاستنزاف المفرط للمياه الجوفية. هذا النهج المستدام سيزيد من الإنتاجية الزراعية، ويقلل من خطر الفيضانات، ويعزز ممارسات الإدارة التقليدية للموارد المائية. الاستثمار في المبادرات لتلبية الطلب على الأسمدة العضوية وتعزيز أساليب الزراعة المستدامة. ستعمل المبادرات في مجال إنتاج الأعلاف الحيوانية ووقود الطهي البديل على الحفاظ على ممارسات البحث عن النباتات الطبية و الخضار غير المستزرعة المهددة بالانقراض، كما ستساهم في تحسين صحة المراعي.

10. دعم تدخلات برنامج "النقد مقابل العمل" للمساهمة في التخفيف من الفيضانات وكفاءة استخدام المياه، والتي قد تشمل على سبيل المثال لا الحصر: زراعة الأشجار على المنحدرات فوق الحقول الزراعية؛ إعادة تأهيل وإنشاء السدود الحاجزة، وسلاسل الحجارة السطحية، والحواجز بالقرب من الحقول والبساتين؛ وإعادة تأهيل المدرجات؛ وتركيب أقفاص جابيون أو إطارات سيارات معاد تدويرها في الأودية والمواقع الاستراتيجية؛ وتعزيز حلول حصاد مياه الأمطار البسيطة وغير المكلفة. يجب ضمان أن تكون هذه الجهود حساسة للنوع الاجتماعي وإشراك المرأة في تصميم الأنشطة وآليات الدفع.

11. المساهمة في إضفاء الطابع المحلي على التدخلات من خلال تحويل تركيزها من المستوى الفردي إلى المجتمعي. يجب أن يشمل ذلك إشراك المجتمع المدني المحلي بشكل فعال، بما في ذلك جمعيات مستخدمي المياه، والتعاونيات الزراعية، وجمعيات المنتجين، في تصميم البرامج وتنفيذها ورصدها وتقييمها. بالإضافة إلى ذلك، يجب أن يركز هذا النهج بشكل خاص على المبادرات التي يقودها ويشارك فيها النساء والشباب والأقليات. يجب أن يتم دمج اعتبارات النوع الاجتماعي منذ البداية وأن تعكس التحديات التي تواجهها المرأة الريفية اليمنية مثل ارتفاع معدلات الأمية ونقص المعرفة التقنية. ينبغي أن يتجنب التعاون مع منظمات المجتمع المدني والمنظمات المجتمعية عمليات اختيار المستفيدين الشاملة، وأن يُعمّق أثر التدخلات، لا سيما في توزيع الماشية الذي قد يُسهم في الرعي الجائر وتشبع السوق، مما يؤدي أحيانًا إلى تدهور صحة

الحيوانات والحد من فوائد مُلّاك الماشية من النساء. ينبغي أن يُصاحب هذا النهج أنظمة رصد وتقييم وتعلم فعّالة، تسعى إلى قياس الأثر على مستوى المجتمع المحلي، واستخلاص الدروس المستفادة التي تُفيد في توسيع نطاق التدخلات. بالإضافة إلى ذلك، عند إدخال محاصيل أو سلالات جديدة من الماشية، يجب القيام بأنشطة تجريبية أولًا إلى جانب جهود الرصد والتقييم والتعلم القوية لتقييم التحديات، وتوثيق الدروس المستفادة، وضمان تدريب المزارعين على المعلومات والمهارات الأساسية للنجاح.

12. تعزيز الخدمات البيطرية في المناطق الريفية، والتي قد تشمل إنشاء صيدليات بيطرية مجتمعية أو تدريب عمال صحة حيوانية لعلاج الأمراض الشائعة. في المناطق شبه الحضرية، يمكن استخدام قسائم بيطرية للتطعيمات والأدوية وغيرها من الخدمات. يجب ضمان أن تكون نسبة كبيرة من العاملين في مجال صحة الحيوان من الإناث، لأنهن أكثر قدرة على تقديم الخدمات للنساء العاملات في مجال تربية الماشية.

13. التعاون مع القطاع الخاص في مجال الزراعة الذكية مناخيًا. يمكن أن يشمل ذلك تحفيز المشاتل المحلية على زراعة ونشر النباتات المقاومة للحرارة والجفاف والملوحة، ونشر النصائح والمعلومات حول مواضيع الزراعة الذكية مناخيًا. الاستثمار في توسيع نطاق المشاتل الصغيرة، أو نقاط البيع التي يديرها المزارعون، مع التركيز على المشاتل التي تديرها النساء. يجب أن يشمل ذلك العمل مع خدمات مشاتل وزارة الزراعة والري والثروة السمكية، والمرشدات الزراعيات لدعم المزارعات بالبذور والشتلات الذكية مناخيًا والمستلزمات والمعلومات حول خيارات الأعلاف مثل الأزولا، وحشيش الفيل، ووحدات إنتاج حشرة الجندي الأسود، وغيرها.

14. تسهيل المبادرات الصغرة والأصغر والمتوسطة الحجم لتوسيع نطاق أنشطة ما بعد الحصاد بين النساء باستخدام مناهج تحويلية. يمكن أن يشمل ذلك تطوير علامة تجارية يمنية مميزة لمستحضرات التجميل المعتمدة على العسل وشمع النحل لتسويقها محليًا وإقليميًا وفي أوساط الجالية اليمنية. يمكن أن يدعم ذلك أيضًا المزارعات والنساء الريفيات في استخدام التقنيات الخضراء لمعالجة العصير، والمربيات، والمخللات، وتجفيف الفواكه والبقوليات والتوابل.

15. تعزيز الفرص للشباب والشابات للابتكار وتطوير حلول إبداعية للتحديات الزراعة، بما في ذلك مبادرات التكنولوجيا الزراعية. يمكن أن يشمل هذا النهج التعاون مع القطاع الخاص، والمجتمع المدني المحلي، ورواد الأعمال لمعالجة إزالة الغابات من خلال توسيع نطاق وتجربة مواقد موفرة للوقود تعمل بالطاقة الخضراء أو مصادر الطاقة البديلة للمخابز، والمطاعم، والمنازل، ومخيمات النازحين.

3.2.3 المجتمع المدني المحلي

16. تحفيز الشباب والمجتمع ككل على المشاركة في الحفاظ على المياه، بالإضافة إلى تعزيز حماية البيئة من خلال حملات غرس الأشجار في

المناطق الريفية والحضرية، والتوعية بأهمية الحفاظ على المياه، والسعي إلى تعزيز الحماس للزراعة الذكية مناخيًا. وقد يشمل ذلك نشر النباتات والأشجار الملحية في المناطق الحضرية لتوفير العلف الحيواني والظل، ومكافحة التصحر وملوحة التربة.

17. تعزيز المساواة بين الجنسين في إدارة الموارد المائية في القطاع الزراعي مع التركيز على جمعيات مستخدمي المياه، والتعاونيات الزراعية، وجمعيات المنتجين كشركاء رئيسيين في المجتمعات الريفية. ومن شأن ذلك أن يعزز الشراكات ويقوي قدرات منظمات المجتمع المحلي وينقل تركيز التدخلات من مستوى المزارع الفردي إلى مستوى المجتمع. يمكن أن يشمل ذلك أيضًا إنشاء فرص للتواصل بين هذه المنظمات المجتمعية كوسيلة لتعزيز قطاع المجتمع المدني.

18. الاستثمار في فرص ريادة الأعمال المعيشية للنساء والشباب في المجتمعات الريفية. يمكن أن يشمل ذلك تقديم منح وأدوات إقراض متنوعة، مع إعطاء الأولوية لمبادرات تصنيع الأغذية للحد من خسائر ما بعد الحصاد، بما في ذلك منتجات الألبان والبُن والعسل وشمع النحل، وغيرها من الأنشطة. كما يمكن أن يُعالج هذا النهج تحدي مساهمة وقود الطهي في إزالة الغابات وتدمير المراعي.

19. دعم جهود البستنة المنزلية التي تستهدف النساء لزراعة الخضروات، وتربية الدجاج، والأرانب، والحمام، والسّمان في الشرفات وأسطح المنازل وصناديق النوافذ، والساحات الخلفية للمساهمة في الأمن الغذائي وإمكانية تحقيق دخل. بالإضافة إلى ذلك، يمكن في المناطق الحضرية تجربة إنشاء حدائق مجتمعية أو جماعية، وإقامة قطع أراضي تجريبية على الأراضي البور، وتحديد مواقع أسواق للمزارعين بالقرب من التجمعات السكانية، بما يُحاكي تقاليد الأسواق الأسبوعية.

20. إنشاء خطوط ساخنة لتقديم المشورة وتطبيقات دعم لمختلف الفئات المستهدفة، بما في ذلك المزارعون الحضريون لمعالجة التحديات الشائعة، وكذلك تقديم المشورة للمزارعين حول تسويق الماشية والمنتجات الزراعية. يمكن تنفيذ ذلك بالتعاون مع التعاونيات الزراعية وموظفي وزارة الزراعة والري. كما يمكن أن توفر هذه الخدمات آليات إنذار مبكر للأعاصير والظواهر الجوية المتطرفة.

21. استكشاف إمكانية إنشاء صيدليات بيطرية مجتمعية وأطباء بيطريين للرعاية الأولية، وكذلك مشاتل وبنوك بذور مجتمعية. يمكن إدارة هذه المبادرات المجتمعية المحلية من قبل التعاونيات الزراعية أو منظمات المجتمع المحلي الأخرى.

22. الاستثمار في المشاتل المحلية، ومنظمات المجتمع المحلي، ومنظمات المجتمع المدني، والجامعات لبناء قدرتها على نشر المعلومات حول تأثير تغير المناخ على الزراعة ومبادرات الزراعة الذكية مناخيًا. يمكن أن تسعى هذه الشراكات أيضًا إلى تعزيز بنوك البذور المجتمعية لتسهيل وصول المزارعين إلى هذه المدخلات الحيوية.

3.2.4 القطاع الخاص

23. البنوك ومؤسسات التمويل الأصغر: يجب الاعتراف بالدور المهم للنساء في الزراعة الذكية مناخيًا، وزيادة عدد موظفي الإقراض من النساء، وتعديل الإجراءات لتسهيل إقراض المزارعات. قد يشمل ذلك إعفاءهن من شرط إثبات الهوية الوطنية أو الرسوم. استكشاف إمكانية وجود موظفات تمويل متنقلات قادرات على تسهيل طلبات الإقراض وجمع المدفوعات للنساء المشاركات في معالجة ما بعد الحصاد، وإنتاج الأعلاف، أو مبادرات التكنولوجيا الزراعية.

24. المشاتل: زيادة نطاق زراعة ونشر النباتات المقاومة للحرارة والجفاف والملوحة، وتقديم خدمات المشورة والمعلومات للمزارعين المشاركين في الزراعة الذكية مناخيًا. قد يشمل ذلك أيضًا تحسين نباتات أعلاف الماشية، والإمدادات، ومعلومات الإنتاج حول الأزولا، وحشيش الفيل، ووحدات إنتاج حشرة الجندي الأسود، وغيرها.

25. دعم الابتكار والحلول الإبداعية مع مختلف الجهات المحلية لمعالجة تحديات الزراعة الذكية مناخيًا من خلال شراكات استراتيجية مع المجتمع المدني المحلي، والكيانات شبه الحكومية مثل الصندوق الاجتماعي للتنمية ووكالة تنمية المنشآت الصغيرة والأصغر، والحكومة والسلطات المحلية. يمكن أن يشمل ذلك دعم إنتاج وتسويق منتجات ما بعد الحصاد مثل منتجات العسل وشمع النحل محليًا وللتصدير. يمكن أن يشمل ذلك أيضًا دعم إنتاج وبيع المنتجات البلدية (المحلية).

26. التعاون مع مبادرات القطاع الخاص للتسويق عبر التطبيقات مثل "يمن ليفينج" (*https://play.google.com/store/apps/details?id=com.yemen.living&hl=en*) و"بازاري" (*https://bazzarry.com*) اللتان يبيعان منتجات (محلية) عالية الجودة داخل اليمن، كوسيلة لتعزيز فرص كسب الدخل لرواد الأعمال اليمنيين. ويمكن توسيع نطاق هذه المبادرات لتسويق المنتجات اليمنية دوليًا.

27. استكشاف سبل لمعالجة الدمار البيئي الناجم عن أزمة وقود الطهي بالتعاون مع أصحاب المصلحة الرئيسيين، قد يشمل ذلك تزويد المخابز أو المطاعم بمواقد تعمل بالطاقة الشمسية أو ألواح شمسية لتشغيل أفرانهم و/أو قسائم وقود لأسطوانات الغاز، وتوزيع مواقد موفرة للوقود، أو مجففات شمسية، أو مواقد تعمل بالطاقة الشمسية على الأسر، ودعم وحدات الغاز الحيوي للطهي النظيف.

3.2.5 الوكالات شبه الحكومية

28. توسيع جهود حصاد مياه الأمطار في المجتمعات الريفية لتوفير بنية تحتية زراعية ذكية مناخيًا، بما في ذلك إعادة تأهيل وبناء المدرجات والقنوات لتخزين مياه الأمطار. كما يجب تحسين شبكات الطرق والصرف الصحي لتوجيه مياه الأمطار للأغراض الزراعية، وغيرها من التدخلات التي نوقشت بمزيد من التفصيل في متن هذا التقرير. ويمكن للمبادرات الاستفادة من

أساليب "النقد مقابل العمل" لتعزيز كفاءة استخدام المياه، والزراعة الذكية مناخيًا، والتخفيف من آثار الفيضانات في المجتمعات الزراعية الريفية.

29. تعزيز مبادرات الزراعة المنزلية لتوفير الخضروات الطازجة في المناطق الريفية والحضرية باستخدام المياه من أنظمة حصاد مياه الأمطار من الأسطح. قد يتضمن ذلك دعم رواد الأعمال لإنتاج أكياس زراعة من القماش للمحاصيل، والإمدادات الأخرى مثل البذور، الشتلات، الأدوات، والأسمدة العضوية

30. الاستثمار في تقليل فاقد المحاصيل ما بعد الحصاد على مستوى المجتمع بما في ذلك دعم مرافق التخزين البارد والنقل. على المستوى الفردي، يمكن أن يشمل ذلك تقنيات خضراء مثل مجففات الطعام الشمسية، وحاويات التخزين البارد الشمسية الصغيرة للمزارعين، مع التركيز على المزارعات، لنقل منتجات الألبان وغيرها من السلع القابلة للتلف للمعالجة أو للوصول إلى الأسواق. توسيع دعم التسويق للمنتجات ومنتجات ما بعد الحصاد، مع استهداف المزارعات والنساء الريفيات على وجه التحديد، لتحسين وصولهن إلى قنوات التسويق.

31. دعم آليات تمويل متنوعة للمشاريع الصغيرة والأصغر والمتوسطة للاستثمار في مبادرات الزراعة الذكية مناخيًا في القطاع الخاص. يمكن أن يشمل ذلك توسيع برامج ضمان القروض الحالية إلى المناطق الريفية لصالح النساء والشباب، والعمل بالشراكة مع منظمات المجتمع المحلي لتوسيع إنتاج العلف المحلي. زيادة نطاق إنتاج الأزولا وحشيش الفيل أو إزالة أشواك سعف التين الشوكي لاستخدامها كعلف، بالشراكة بين التعاونيات المحلية ومنظمات المجتمع المدني التي تقودها النساء في المجتمعات المستهدفة. بالإضافة إلى ذلك، يمكن لهذه الآليات استكشاف أساليب مختلفة لتكنولوجيا التحويل الحيوي باستخدام يرقات حشرة الجندي الأسود، ودود القبابي، والديدان الخارقة كعلف للدواجن. وقد تم تجريب مشاركة النساء في وحدات إنتاج يرقات حشرة الجندي الأسود على نطاق صغير في كينيا، وحققت نتائج واعدة.

32. تعزيز حماية المراعي ومعالجة الرعي الجائر من خلال مبادرات متنوعة في جمع النباتات الطبية والخضار غير المستزرعة، وإنتاج العسل، والتخفيف من تأثير الفيضانات في المجتمعات الريفية. ويمكن أن يشمل ذلك الحفاظ على البيئة والتثقيف المجتمعي، وزراعة النباتات البرية المحلية، بالإضافة إلى البحث في المعرفة الثقافية النباتية المحلية الغنية لدى النساء.

3.2.6 الحكومة والسلطات المحلية

33. الاستثمار في آليات الإنذار المبكر للفيضانات لتسهيل قدرة النازحين والمجتمعات الزراعية على حماية الأرواح البشرية، والماشية، والأدوات الزراعية، والبنية التحتية، والمنازل، وممتلكات الأسر.

34. تعزيـز السياسـات واللوائـح التـي: تحـد مـن الاسـتخدام المفـرط للميـاه الجوفيـة، بمـا فـي ذلـك اسـتخدام مضخـات الـري التـي تعمـل بالطاقـة الشمسـية؛ وتعزيـز كفـاءة اسـتخدام الميـاه فـي الزراعـة؛ والتخفيـف مـن تأثير الفيضانـات فـي المجتمعـات الزراعيـة.

35. تحسـين البيئـة التمكينيـة والإطـار التنظيمـي للتعاونيـات الزراعيـة، وجمعيـات المنتجيـن، وجمعيـات مسـتخدمي الميـاه لتوسـيع نطـاق تأثيـر أنشـطتهم فـي دعـم الأمـن الغذائـي والزراعـة الذكيـة مناخيًا.

36. إنشـاء وإعـادة تفعيـل شـبكة توزيـع الشـتلات، والأشـجار، والبـذور عاليـة الجـودة إلـى بنـوك البـذور المجتمعيـة والمشـاتل والتعاونيـات الزراعيـة، مصحوبـة بمعلومـات عـن كفـاءة اسـتخدام الميـاه، وحمايـة النباتـات، وغيرهـا مـن المواضيـع الرئيسـية.

الملحق (أ): الأبعاد المتعلقة بالنوع الاجتماعي لبعض النتائج والتوصيات

يقدم الجدول أدناه مجموعة مختارة من النتائج والتوصيات مع توضيح الأبعاد المتعلقة بالنوع الاجتماعي المرتبطة بها. لا يغطي هذا الجدول جميع التوصيات الواردة في القسم السابق، بل يركز على تلك ذات الأبعاد المتعلقة بالنوع الاجتماعي الواضحة. في العمود الأخير من الجانب الأيسر، تشير الاطراف التالية إلى فئة أصحاب المصلحة المستهدفين بالتوصيات: الجهات المانحة – المنظمات الدولية – المجتمع المدني المحلي – القطاع الخاص- الكيانات شبه الحكومية الحكومة/السلطات المحلية.

نتائج مختارة	الأبعاد المتعلقة بالنوع الاجتماعي	توصيات مختارة
المياه في الزراعة		
تم اعتبار جمعيات مستخدمي المياه من قبل المشاركين في المقابلات كمؤسسات مجتمعية لديها إمكانية لتحسين كفاءة استخدام المياه. ومع ذلك، هناك العديد من العوامل التي تحد من فعاليتها (Bruns Taher 2009). ومع استمرار الصراع، تم إضعاف هذه المنظمات المجتمعية. هناك مبادرات جارية لتعزيزها بما في ذلك تقديم تدريب على حل النزاعات لمعالجة النزاعات المتعلقة بالمياه.	شهدت الفترة الأخيرة عدة مبادرات لتعزيز دور النساء والشباب في جمعيات مستخدمي المياه. إلا أن المشاركين في المقابلات أشاروا إلى أن العضوات يواجهن تحديات كبيرة تحول دون مشاركتهن الفاعلة في صنع القرار وإدارة الموارد المائية بشكل عام، وهو ما أكدته عدة دراسات (Boyer, Shakir & al-Areeqi 2024; Zabara 2018). تعاني النساء والفتيات من تبعات النزاعات المائية، وغالبًا ما يلعبن أدوارًا غير رسمية في الوساطة والتي يمكن تعزيزها.	المساهمة في توطين التدخلات من خلال تحويل تركيزها من المستوى الفردي إلى المستوى المجتمعي عبر العمل مع منظمات المجتمع المدني المحلية، بما في ذلك جمعيات مستخدمي المياه. وينبغي أن يشمل ذلك التركيز بشكل خاص على المبادرات التي تقودها النساء والشباب والأقليات. يجب دمج الاعتبارات المتعلقة بالنوع الاجتماعي من البداية وأن تعكس التحديات التي تواجه النساء اليمنيات في المناطق الريفية، مثل مستويات الأمية العالية ونقص المعرفة التقنية. (الجهات المانحة، المنظمات الدولية، المجتمع المدني المحلي، الحكومة/ السلطات المحلية)
تم تحديد نقص التمويل المتاح للمزارعين لشراء معدات الزراعة الموفرة للمياه مثل البيوت المحمية وأنظمة الري بالتنقيط كإحدى التحديات الرئيسية. وعلى الرغم من أن 51% من النشاط الزراعي يعتمد على الأمطار، إلا أن الاستثمار في بنية تحتية لحصاد وتخزين مياه الأمطار للمحاصيل يعد مكلفًا مع محدودية خيارات التمويل المتاحة.	تواجه النساء بشكل عام تحديات أكبر بكثير في الوصول إلى جميع أنواع التمويل مقارنة بالرجال (Sana'a Center for Strategic Studies 2024). علاوة على ذلك، على الرغم من أن النساء يتحملن مسؤوليات كبيرة في العديد من جوانب الزراعة المعتمدة على الأمطار، لا أن التقدير والدعم لهذه الجهود محدودان (Adra 2013).	تعزيز آليات وصول المزارعين إلى التمويل للاستثمارات باهظة الثمن مثل أنظمة الري بالتنقيط، والبيوت المحمية، والبنية التحتية لحصاد مياه الأمطار، مع التركيز بشكل خاص على تمويل المزارعات. (المنظمات الدولية، القطاع الخاص، الكيانات شبه الحكومية)

نتائج مختارة	الأبعاد المتعلقة بالنوع الاجتماعي	توصيات مختارة
أشار المشاركون إلى أن المجتمعات الريفية في المناطق المعرضة للفيضانات تفتقر إلى أنظمة الإنذار المبكر التي من شأنها إنقاذ الأرواح والحفاظ على الممتلكات الزراعية.	تؤثر الفيضانات بشكل غير متناسب على النساء في اليمن، حيث يُقدر أن 80% من جميع النازحين داخليًا في اليمن هم من النساء والأطفال (UNFPA 2023). غالبًا ما يعيش النازحون في ملاجئ دون المستوى المطلوب في مناطق معرضة للفيضانات.	استكشاف سبل لدعم أنظمة الإنذار المبكر بالفيضانات لتزويد المجتمعات الزراعية بالوقت الكافي لحماية الأرواح البشرية، والماشية، والأدوات الزراعية، وغيرها من الأصول القابلة للنقل. (المجتمع المدني المحلي، الحكومة/السلطات المحلية)
في المجتمعات الزراعية المعرضة للفيضانات، تتدهور الهياكل والممارسات التقليدية التي تخفف من أضرار الفيضانات. تمت الإشارة من قبل جميع فئات المشاركين في البحث أنه مع تغير المناخ، تزداد شدة واحتمالية حدوث الفيضانات، مما يتطلب تعزيز جهود التخفيف من آثارها.	وفقاً لدراسة أجريت عام 2022، نادرًا ما تشارك النساء في تصميم أنشطة "النقد مقابل العمل"، وكان لهذا النوع من البرامج تأثير محدود على العلاقات بين الجنسين في الأسر المستفيدة (Shuoaib 2022). كما وجدت دراسة أخرى في عام 2019 أن النساء المشاركات في أنشطة "النقد مقابل العمل" اضطررن للسفر لمسافات بعيدة لاستلام مدفوعاتهن، وكانت مواقع الدفع تفتقر إلى الخصوصية (Grassroots Yemen 2019).	دعم جهود "النقد مقابل العمل" التي قد تشمل على سبيل المثال لا الحصر: زراعة الأشجار على المنحدرات فوق الحقول الزراعية؛ إعادة تأهيل وإنشاء السدود الحاجزة، وسلاسل الحجارة السطحية، والحواجز بالقرب من الحقول والبساتين؛ إعادة تأهيل المدرجات؛ تركيب أقفاص جابيون أو إطارات سيارات معاد تدويرها في الأودية والمواقع الاستراتيجية؛ وتعزيز حلول حصاد مياه الأمطار البسيطة وغير المكلفة. التأكد من أن هذه الجهود تراعي الفوارق بين الجنسين وتشرك النساء في تصميم الأنشطة وآليات الدفع. (المنظمات الدولية، الحكومة/السلطات المحلية)

نتائج مختارة	الأبعاد المتعلقة بالنوع الاجتماعي	توصيات مختارة
الزراعة		
يتمتع المجتمع المدني اليمني بتاريخ طويل، يشمل عقودًا من الخبرة والقدرات في مجال التعاونيات الزراعية. ومع ذلك، كان للنزاع تأثير سلبي على هذه التعاونيات. بالإضافة إلى ذلك، فإن أجندة التوطين للمنظمات الدولية التي تعمل بالتعاون مع الكيانات المحلية ضعيفة للغاية في اليمن، بما في ذلك تنفيذ التدخلات الزراعية.	لعبت اليمنيات دورًا بارزًا في المجتمع المدني المحلي عبر مختلف القطاعات، بما في ذلك عضويتهن وأحيانًا قيادتهن للتعاونيات المختلطة، وبعض التعاونيات النسائية حصرًا. غالبًا ما تعمل التقاليد الثقافية في العديد من أجزاء البلاد على تهميش النساء، حتى عندما يتم انتخابهن أو تعيينهن في اللجان المجتمعية، أو جمعيات مستخدمي المياه، أو التعاونيات. بالإضافة إلى ذلك، مع استمرار النزاع، أصبح من غير الواضح ما إذا كانت أي من التعاونيات التي تقتصر على النساء لا تزال تعمل.	العمل من خلال منظمات المجتمع المحلي ومنظمات المجتمع المدني في مجال الزراعة الذكية مناخيًا لتحويل تأثير التدخلات من دعم المزارعين الأفراد إلى تحقيق تأثير على مستوى المجتمع. يجب أن يشمل ذلك دعمًا للتعاونيات الزراعية، وخاصة تلك التي تتمتع بعضوية نسائية قوية و/أو المنظمات والمبادرات التي تقودها النساء. سيسهم هذا في جهود التوطين ويفتح فرصًا إضافية للحد من فاقد ما بعد الحصاد، وتحسين كفاءة استخدام المياه، وتعزيز المحاصيل الزراعية، وبالتالي زيادة الأمن الغذائي. في مثل هذه الجهود، يجب السعي لاعتماد نهج تحويلي يدعم المزارعات والنساء الريفيات ليس فقط كعاملات. (الجهات المانحة، المنظمات الدولية، المجتمع المدني المحلي، الكيانات شبه الحكومية، الحكومة/السلطات المحلية)
هناك حاجة ملحة للابتكار وإشراك الشباب والنساء في الزراعة الذكية مناخيًا.	تُسهم النساء بما يقدر بنحو 60% من العمالة في زراعة المحاصيل سواء كعاملات بأجر أو كأعضاء غير مدفوعي الأجر في الأسر (IFAD 2011). إلا أن تحديات مثل الأمية بين النساء الريفيات، وضعف الاتصال،[124] والمعايير الثقافية غالبًا ما تحول دون وصول النساء إلى الفرص المبتكرة، خاصة في مجال الزراعة الذكية مناخيًا وإدارة المياه.	تعزيز الفرص للشباب والشابات لتطوير حلول مبتكرة وإبداعية للتحديات التي تواجه الزراعة الذكية مناخيًا، بما في ذلك مبادرات التكنولوجيا الزراعية. (المنظمات الدولية، المجتمع المدني المحلي، القطاع الخاص)
تشارك مجموعة متنوعة من الجهات الدولية والمحلية في أنشطة تقليل فاقد ما بعد الحصاد، ويعد الصندوق الاجتماعي للتنمية ووكالة تنمية المنشآت الصغيرة والأصغر التابعة للصندوق من الرواد في هذا المجال.	تلعب النساء اليمنيات دورًا هامًا في عمليات ما بعد الحصاد، بما في ذلك دورها القيادي في إنتاج مشتقات الألبان. تسعى معظم المنظمات المنفذة لضمان أن تكون نسبة لا تقل عن 30% من المستفيدين من النساء، على الرغم من أن المشاركة تختلف. تواجه النساء تحديات إضافية مقارنة بنظرائهن الرجال في تأمين المواد الخام، وتسويق منتجاتهن، وغيرها من القضايا.	دعم المجتمعات المحلية للحد من خسائر ما بعد الحصاد، بما في ذلك مرافق التخزين المبردة والنقل. على المستوى الفردي، يمكن أن يشمل ذلك تقنيات خضراء، مثل مجففات الأغذية الشمسية وحاويات التخزين البارد الشمسية صغيرة الحجم للمزارعات لنقل منتجات الألبان وغيرها من المنتجات سريعة التلف للمعالجة أو إلى السوق. (المجتمع المدني المحلي، القطاع الخاص، الكيانات شبه الحكومية)

124 في ديسمبر 2024، بلغت نسبة مستخدمي الفيسبوك من الإناث 17.1 بالمئة فقط: *https://napoleoncat.com/stats/facebook-users-in-yemen/2024/12*.

نتائج مختارة	الأبعاد المتعلقة بالنوع الاجتماعي	توصيات مختارة
يعاني العديد من المزارعين من نقص في البذور والشتلات والغرسات الذكية مناخيًا، بالإضافة إلى المعلومات العامة حول تأثير تغير المناخ والتدابير المحتملة للتخفيف منه. وللأسف، تتركز المشاتل غالبًا في المناطق الحضرية وشبه الحضرية، بعيدًا عن المناطق الزراعية الريفية التي تفتقر للطرق وتقع في مناطق جبلية. كما أن خدمات مشاتل وزارة الزراعة والري والمرشدين الزراعيين توقفت أو تراجعت بشكل كبير بسبب الصراع.	تواجه النساء قيودًا ثقافية واقتصادية تحول دون سفرهن خارج منطقتهن، مما يصعب عليهن الوصول إلى الخدمات الزراعية بما في ذلك المشاتل. بالإضافة إلى ذلك، في بعض المناطق المحافظة، قد يمثل التفاعل مع المرشدين الزراعيين الذكور أو أصحاب المشاتل عائقًا إضافيًا.	الاستثمار في توسيع نطاق المشاتل الصغيرة أو نقاط البيع التي يديرها المزارعون، مع التركيز على المشاتل التي تديرها النساء. يجب أن يشمل ذلك العمل مع خدمات مشاتل وزارة الزراعة والمرشدات الزراعيات لتقديم الدعم للمزارعات من خلال المشورة وتوفير البذور والشتلات الذكية مناخيًا، بما في ذلك نباتات العلف والمستلزمات ومعلومات إنتاج الأزولا، وحشيش الفيل، ووحدات إنتاج حشرة الجندي الأسود وغيرها. (المنظمات الدولية، القطاع الخاص، الحكومة/السلطات المحلية)
يتزايد تدهور التربة بسبب الممارسات الزراعية غير المستدامة في العديد من مناطق البلاد. هناك نقص في السماد العضوي عالي الجودة في السوق، بينما الأسمدة الكيماوية باهظة الثمن. وبالتالي، هناك طلب كبير على السماد العضوي المنتج محليًا. ستوفر الاستثمارات في هذا المجال دخلًا للمنتجين وتساهم في الزراعة الذكية مناخيًا والأمن الغذائي في المناطق المستهدفة.	تتحمل النساء مسؤولية أكثر من 90% من أعمال تربية الماشية (IFAD 2011)، خاصة في المزارع الصغيرة. وبالتالي، لديهن إمكانية الوصول إلى روث الحيوانات الذي يمكن استخدامه في إنتاج السماد العضوي، مما قد يوفر لهن مصدر دخل ويساهم في حماية النباتات.	الاستثمار في مبادرات لتلبية الطلب على السماد العضوي والأسمدة، وتعزيز ممارسات الزراعة المستدامة. (المنظمات الدولية، الكيانات شبه الحكومية)
للزراعة والبستنة الحضرية تاريخ طويل في اليمن، حيث تحتوي العديد من المنازل في المناطق الحضرية والريفية على حدائق. ومع ذلك، وبسبب الأزمة، هناك حاجة متزايدة لتعزيز وتحسين هذه التقاليد، حيث يجهل العديد من سكان المدن ممارسات الزراعة الذكية مناخيًا لتعزيز الأمن الغذائي وتوفير الدخل.	تقوم النساء بزراعة الحدائق على الأسطح (النقائل)، والمطابخ (المشقار)، والشرفات، والساحات الخلفية. تزرع هذه الحدائق الأعشاب والخضروات والزهور وغالبًا ما يتم ريها بالمياه الرمادية أو عن طريق إعادة تدوير مياه المطبخ (الغساول).	دعم جهود الزراعة المنزلية الموجهة للنساء لزراعة الخضروات، وتربية الدجاج، والأرانب، والحمام، والسّمان في الشرفات، والأسطح، وصناديق النوافذ، والساحات الخلفية للمساهمة في الأمن الغذائي وإمكانية كسب الدخل. يمكن أن يشمل ذلك إنشاء خط ساخن أو تطبيق إليكتروني لنصائح البستنة في المناطق الحضرية والريفية أو دعم رواد الأعمال لإنتاج أكياس الزراعة القماشية للمحاصيل ومدخلات أخرى مثل البذور، والشتلات، والأدوات، والسماد العضوي. (المجتمع المدني المحلي، الكيانات شبه الحكومية)
يُعاني اليمن من نقص في المعلومات حول التغير المناخي والزراعة الذكية مناخيًا بشكل عام، وبين المزارعين على وجه الخصوص.	تؤدي مستويات الأمية المرتفعة وعدم الانخراط في الحياة العامة إلى أن تكون النساء، بما في ذلك المزارعات، أقل اطلاعًا من نظرائهن الرجال على تأثير تغير المناخ والزراعة الذكية مناخيًا.	الاستثمار في المشاتل المحلية، ومنظمات المجتمع المحلي، ومنظمات المجتمع المدني، والجامعات لبناء قدراتها على نشر المعلومات حول تأثير التغير المناخي على الزراعة ومبادرات الزراعة الذكية مناخيًا. (المجتمع المدني المحلي)

نتائج مختارة	الأبعاد المتعلقة بالنوع الاجتماعي	توصيات مختارة
تربية الماشية		
يعاني اليمن من ارتفاع أسعار أعلاف الماشية ونقص توفرها، مما يضطر مشاريع تربية الماشية التجارية إلى الاعتماد على الأعلاف المستوردة. خلال موسم الجفاف، تكون خيارات الأعلاف محدودة من حيث التكلفة والتوافر، خاصة في المجتمعات الريفية، مما يؤثر سلبًا على إنتاجية الثروة الحيوانية المستدامة.	تقع مسؤولية إطعام المواشي الصغيرة عادةً على عاتق النساء، اللاتي غالبًا ما يقمن بجمع العلف للأبقار أو تقديم بقايا الطعام للدواجن المنزلية. ومع ذلك، تأثرت أصول الثروة الحيوانية بشكل كبير بتغير المناخ، حيث أظهر مسح أجري عام 2023 في المناطق الخاضعة لسيطرة الحكومة الشرعية المعترف بها دوليًا أن الماشية كانت الأكثر تضررًا من تغير المناخ بنسبة 32% (al-Hamdani, Porter & al-Meida 2023).	التوسع في إنتاج الأزولا وحشيش الفيل (نبات غير غازي يقوم بحماية التربة) كعلف في مختلف أنحاء البلاد، مع تحسين طرق الإنتاج. يمكن إزالة الأشواك من أوراق التين الشوكي، وهو نبات غازي ينمو بشكل عشوائي في جميع أنحاء اليمن، ويُعتبر ثمينًا لمذاقه اللذيذ. استكشاف أساليب مختلفة لتقنية التحويل الحيوي باستخدام يرقات حشرة الجندي الأسود وديدان القبابي، والديدان الخارقة كعلف للدواجن. وقد تم تجربة إنتاج يرقات حشرة الجندي الأسود على نطاق صغير من قبل النساء في كينيا وحققت نتائج واعدة. (المنظمات الدولية، المجتمع المدني المحلي، القطاع الخاص، الكيانات شبه الحكومية)
تم تحديد الحفاظ على المراعي كمسألة حاسمة لإنتاج الثروة الحيوانية، والصحة المجتمعية، والحراجة الزراعية. تسهم مجموعة من العوامل النظامية في تدهور المراعي، مما زاد من تفاقم هذه المشكلة بسبب التحديات الإضافية الناتجة عن الصراع وآثاره الوخيمة. يأتي في مقدمة هذه العوامل عدم توفر إمدادات غاز الطهي بشكل منتظم وممارسات الرعي الجائر الناتجة عن التوزيع العشوائي للماشية ضمن برامج سبل العيش قصيرة الأجل.	تتحمل النساء مسؤولية تأمين وقود الطهي وعلف الماشية. ومع تدهور المراعي، اضطرت النساء والفتيات للسفر لمسافات أبعد عن المنزل لتأمين هذه الاحتياجات الأساسية، مما يعرضهن لخطر متزايد من العنف القائم على النوع الاجتماعي، خاصة النازحات داخليًا.	التخلي عن التوزيع الشامل للماشية الذي يؤدي للرعي الجائر (انظر توصيات إضافية حول أعلاف الماشية في النقطة أعلاه). تعزيز فرص الابتكار للشباب والفتيات لتطوير حلول إبداعية لتحديات الزراعة الذكية مناخيًا، بما في ذلك مبادرات التكنولوجيا الزراعية. يمكن أن يشمل هذا النهج إشراك القطاع الخاص، والمجتمع المدني المحلي، ورواد الأعمال لمعالجة تحدي إزالة الغابات من خلال دعم أنواع مختلفة من الأفران الموفرة للوقود، أو التي تعمل بالطاقة الخضراء أو البديلة للمخابز، والمطاعم، والمنازل، ومخيمات النازحين. (المنظمات الدولية، المجتمع المدني المحلي، القطاع الخاص)

نتائج مختارة	الأبعاد المتعلقة بالنوع الاجتماعي	توصيات مختارة
أشار العديد من المشاركين إلى ارتفاع معدل الوفيات بين الماشية في اليمن، مع إرجاع ذلك إلى عدة عوامل تشمل: محدودية الخدمات البيطرية في المناطق الريفية؛ والضغوط الاقتصادية التي تمنع الوصول إلى الأدوية أو التطعيمات؛ وقيود الوصول بسبب نقص البنزين، والطرق السيئة، والنزاع الذي يؤثر على التنقل، والمسافات الطويلة إلى نقاط الخدمة.	تتحمل النساء المسؤولية الرئيسية في تربية الماشية، حيث وجدت دراسة أجريت عام 2023 أن 70% من الأسر الضعيفة تشارك في تربية الماشية (Hanna et al. 2023). تواجه النساء صعوبات اقتصادية وثقافية تحد من حركتهن ووصولهن إلى الخدمات البيطرية.	تعزيز الخدمات البيطرية في المناطق الريفية، بما في ذلك إنشاء صيدليات بيطرية مجتمعية أو تدريب عمال صحة حيوانية لعلاج الأمراض الشائعة. في المناطق شبه الحضرية، يمكن استخدام قسائم بيطرية للتطعيمات والأدوية والخدمات الأخرى. التأكد من أن نسبة كبيرة من عمال الصحة الحيوانية من النساء، اللاتي يمكنهن تقديم خدمات أفضل للنساء العاملات في تربية الماشية. يمكن تقديم هذه الجهود بالشراكة مع التعاونيات الزراعية أو منظمات المجتمع المحلي الأخرى. (المنظمات الدولية، المجتمع المدني المحلي)
تشمل القضايا الحرجة في إنتاج مشتقات الألبان: ضعف صحة الحيوانات الذي يؤثر سلبًا على الإنتاجية، ونقص قنوات التسويق والمهارات، ومساكن الحيوانات دون المستوى المطلوب. أحد أهم التحديات هو نقص وارتفاع تكلفة التبريد للتخزين ونقل منتجات الألبان إلى مصانع المعالجة أو الأسواق. هذه العوامل تحد من إنتاجية القطاع وتساهم في هدر الغذاء.	تتحمل النساء مسؤولية إنتاج منتجات الألبان للاستهلاك المنزلي والبيع من حليب الأبقار والماعز والأغنام. وجدت دراسة عام 2023 أن بيع منتجات الثروة الحيوانية كان مصدر دخل أساسي أو ثانوي لنحو 25% من الأسر الضعيفة (al-Hamdani, Porter & al-Meida 2023). عند المشاركة في تدريبات لتحسين إنتاج الألبان أو التسويق لمنتجاتهن، تواجه النساء قيودًا على الحركة، حيث تتطلب العديد من المناطق وجود محرم (مرافق ذكر من العائلة).	الاستثمار في تقليل فاقد المحاصيل ما بعد الحصاد على المستوى المجتمعي، بما في ذلك دعم مرافق التخزين البارد ووسائل النقل. على المستوى الفردي، يمكن أن يشمل ذلك تقنيات خضراء مثل مجففات الطعام الشمسية وحاويات التخزين المبردة الصغيرة التي تعمل بالطاقة الشمسية للمزارعين، مع التركيز على المزارعات، لنقل منتجات الألبان وغيرها من السلع القابلة للتلف للمعالجة أو للوصول إلى الأسواق. توسيع الدعم التسويقي للمنتجات ومعاملات ما بعد الحصاد، مع التركيز بشكل خاص على المزارعات والنساء الريفيات، لتحسين وصولهن إلى قنوات التسويق.(المجتمع المدني المحلي، الكيانات شبه الحكومية)

نتائج مختارة	الأبعاد المتعلقة بالنوع الاجتماعي	توصيات مختارة
التدخلات الذكية الأخرى المتعلقة بالمناخ		
تواجه تربية النحل في اليمن تحديات كبيرة مرتبطة بتغير المناخ، والإفراط في استخدام المبيدات في زراعة القات والمحاصيل، والإفراط في تربية الخلايا في بعض المناطق، وتداعيات الصراع. وأشار المشاركون إلى أنه على الرغم من الاستثمار الكبير في هذا القطاع، فإن إنتاج العسل وصادراته انخفضا بشكل كبير (ICRC 2024).	تقليديًا، كانت تربية النحل نشاطًا يهيمن عليه الذكور، ولكن في السنوات الأخيرة، كان هناك دعم متزايد لمربيات النحل من النساء. بالإضافة إلى ذلك، تقوم رائدات الأعمال المحليات بخلق فرص في صناعة مستحضرات التجميل باستخدام العسل وشمع النحل لتلبية طلب السوق المحلي المتزايد.	تيسير المبادرات الصغيرة والمتوسطة لزيادة نطاق أنشطة ما بعد الحصاد بين النساء باستخدام نهج تحويلي. يمكن أن يشمل ذلك تطوير علامة تجارية يمنية مميزة لمستحضرات التجميل القائمة على العسل وشمع النحل لتسويقها محليًا، وإقليميًا، وفي أوساط الجالية اليمنية. (المنظمات الدولية، المجتمع المدني المحلي، القطاع الخاص)
يتمتع اليمن بتنوع بيولوجي غني يوفر مجموعة متنوعة من النباتات الطبية والخضار غير المستزرعة التي تم جمعها منذ العصور القديمة. ومع ذلك، فإن النزاع وتدمير الموائل يهددان توافر النباتات البرية الطبية والخضار غير المستزرعة، كما ساهم الفقر في زيادة الرعي الجائر للماشية والجمع المفرط للنباتات الرعوية البرية.	تقود النساء عملية جمع النباتات الطبية والخضار غير المستزرعة ومعالجتها. فهن حارسات المعرفة النباتية اليمنية التقليدية، حيث يقمن بتدريب أطفالهن وحتى الرجال البالغين على التعرف على النباتات وموائلها، ومعرفة مواسم الحصاد وطرق المعالجة. تقوم النساء بمعالجة وتخزين النباتات في مطابخهن ومخازن منازلهن.	ستساهم المبادرات في مجال الحراجة الزراعية، والتنوع البيولوجي، وإنتاج علف الماشية، وبدائل وقود الطهي في الحفاظ على ممارسات جمع النباتات الطبية والخضار غير المستزرعة المهددة، والإسهام في تحسين صحة المراعي. كما ستدعم هذه الجهود أنشطة جمع النباتات الطبية ونباتات الطهي، وإنتاج العسل، والتخفيف من آثار الفيضانات في المجتمعات الريفية. ويمكن أن يشمل ذلك الحفاظ على البيئة والتثقيف المجتمعي، وزراعة النباتات البرية المحلية، والبحث في المعرفة الثقافية النباتية المحلية الغنية لدى النساء. (المنظمات الدولية، الكيانات شبه الحكومية)

الملحق (ب): قائمة المصادر

تقـدم هـذه القائمة مصـادر إضافية إلى جانب تلك المذكـورة في التقرير.

Abdulqadir, Abdulwahab (2023): *Gender and Women's Empowerment Analysis for Resilience, Livelihoods, Food Security and Climate Adaptation Interventions in Yemen*, ERRY III Joint Programme, UNDP Yemen, unpublished.

Abdulmughni, Adel (2021): 'The cow produces milk and generates gas! The story of how Abdul-Hafeeth al-Aroumi overcame the gas crisis in his village', in: *al-Madaniya Magazine*. Website no longer accessible, please contact CARPO for a copy of the article.

Abo Bakr, S., H.G. Helal, E.Y. Eid and H.M. El Shaer (2020): 'Nutritional performance of growing sheep fed silage of salt tolerant plants under South Sinai conditions', in: *Egyptian Journal of Nutrition and Feeds* 23/3, pp. 385–95. Available at *https://journals.ekb.eg/article_148120_5ca7751b043fd65555e6fde79d2cb744.pdf* (03.04.2025).

ACAPS (2020): *Yemen: Heavy Rainfall and Flash Floods: Briefing Note.* Available at *https://reliefweb.int/report/yemen/acaps-briefing-note-yemen-heavy-rainfall-and-flash-floods-23-april-2020* (03.04.2025).

Adra, Najwa (2013 [1983]): *The Impact of Male Outmigration on Women's Roles in Agriculture in the Yemen Arab Republic*, prepared for the Inter-country Experts Meeting on Women in Food Production 1983. Available at *http://www.najwaadra.net/impact.pdf* (03.04.2025).

al-Aghbari, Ismail (16.05.2023): 'Agriculture in Yemen's economy', in: *Sada*. Available at *https://carnegieendowment.org/sada/2023/05/agriculture-and-yemens-economy?lang=en* (03.04.2025).

Ahmed, Farida, Rasha Obeid and Jacob al-Sufyani (2024): *The Water Crisis in al-Dhalea Governorate and its Extended Impact on Women and Girls,* Case Study, South24. Available at *https://south24.net/news/docs/Water_Crisis_in_AlDhalea_En.pdf* (03.04.2025).

Ahmed, Justin and Katerina Kotenko (2023): *State of the Digital Agriculture Sector: Harnessing the Potential of Digital for Impact Across Agriculture Value Chains in Low- and Medium Income Countries*, DAI, AG Base, Beanstalk. Available at *https://www.beanstalkagtech.com/d4aglmic* (04.04.2025).

Ahmed, Wadie et al. (2021): 'Environmental factors that influence the geography of Yemen leading to dust and sand storms. A case study', in: *Journal of Environmental Geography* 14/1-2, pp. 24–37. Available at *https://www.researchgate.net/publication/351772365_Environmental_Factors_that_Influence_the_Geography_of_Yemen_Leading_to_Dust_and_Sand_Storms_-_A_Case_Study* (03.04.2025).

al-Aizari, Hefdhallah et al. (2017): 'Impact of climate change on groundwater in Dhamar Basin (Yemen)', In: *Journal of Chemical and Pharmaceutical Sciences* 11/1, pp. 93–8. Available at *https://www.researchgate.net/publication/322147097_Impact_of_Climate_Change_on_Groundwater_in_Dhamar_Basin_Yemen* (03.04.2025).

Aklan, Musaed (2024): *The Impact of Flooding on Agricultural Communities in Yemen,* Rethinking Yemen's Economy Policy Brief 28, Sana'a Center for Strategic Studies / DeepRoot Consulting / CARPO. Available at *https://devchampions.org/uploads/publications/files/The_Impact_of_Flooding_on_Agricultural_Communities_in_Yemen_en-1.pdf* (03.04.2025).

——— (2023): *Extreme Weather and the Role of Early Warning Systems in Yemen: Al-Mahra as a Case Study*, Sana'a Center for Strategic Studies. Available at *https://sanaacenter.org/files/Extreme_Weather_and_the_Role_of_Early_Warning_Systems_in_Yemen_Al-Mahra_as_a_Case_Study_en.pdf* (31.01.2025).

Aklan, Musaed, Muhammed al-Komaim and Charlotte de Fraiture (2022): 'Site suitability analysis of indigenous rainwater harvesting systems in arid and data-poor environments: A case study of Sana'a Basin, Yemen', in: *Environmental Development and Sustainability* 25/8, pp. 1–24. Available at *https://www.researchgate.net/publication/360755061_Site_suitability_analysis_of_indigenous_rainwater_harvesting_systems_in_arid_and_data-poor_environments_a_case_study_of_Sana%27a_Basin_Yemen* (03.04.2025).

Aklan, Musaed, Charlotte de Fraiture and Laszlo Hayde (2024): 'Why we should revitalize indigenous water harvesting systems: Lessons learned', in: *Journal of International Soil and Water Conservation Research* 13/1. Available at *https://www.researchgate.net/publication/380891336_Why_We_Should_Revitalize_Indigenous_Water_Harvesting_Systems_Lessons_Learned* (03.04.2025).

——— (2019): 'Which water sources do people revert to in times of war? Evidence from the Sana'a Basin, Yemen', in: *International Journal of Environmental Research* 13/4, pp. 623–38. Available at *https://www.researchgate.net/publication/333436155_Which_Water_Sources_Do_People_Revert_to_in_Times_of_War_Evidence_from_the_Sana%27a_Basin_Yemen* (03.04.2025).

Aklan, Musaed et al. (2022): 'Why indigenous water systems are declining and how to revive them: A rough set analysis', in: *Journal of Arid Environments* 202. Available at *https://edepot.wur.nl/568905* (03.04.2025).

Aklan, Musaed and Helen Lackner (2021): *Solar-Powered Irrigation in Yemen: Opportunities, Challenges and Policies,* Rethinking Yemen's Economy Policy Brief 22, Sana'a Center for Strategic Studies / DeepRoot Consulting / CARPO. Available at *https://devchampions.org/files/Rethinking_Yemens_Economy-policy_brief_22-1.pdf* (03.04.2025).

al-Akwa, Ismail bin Ali (1984): *Yemeni Proverbs: Collected and Explained, Part 2*, Beirut.

al-Akwa, Khalid and Tobias Zumbrägel (2021): *The Disaster of Yemen's Flash Floods. Impact of and Local Responses to the Torrential Rains and Flooding in 2020*, CARPO Brief 21. Available at *https://carpo-bonn.org/publikationen/carpo-briefs/the-disaster-of-yemen-s-flash-floods* (28.04.2025).

Ali, N. A. A., M. Wurster, N. Arnold and U. Lindequist (2017): 'Medicinal plants of Yemen: An overview', in: *Journal of Ethnopharmacology* 155/2, pp. 1093–111.

Ali, Mohammed Aidrus and Helen Lackner (2003): 'The effect of modern technologies on traditional soil and water conservation techniques in Shabwa and Hadramawt', in: F. Pelat and A. al-Hakimi (eds.): *Indigenous Knowledge and Sustainable Agriculture in Yemen*, transl. by Daniel Varisco, pp. 112–16. Available at *https://books.openedition.org/cefas/2909* (03.04.2025).

Amad, Abdulkarim Abdulmageed and Jurgen Zentek (2022): 'Expected effects of climate change on the animal production in Yemen. A review', in: *Journal of Agricultural, Environmental and Veterinary Sciences* 6/3, pp. 47–61. Available at *https://journals.ajsrp.com/index.php/jaevs/article/view/5258/5008* (03.04.2025).

Ansari, Dawud, Claudia Kemfert and Hisham al-Kuhlani (2019): *Yemen's Solar Revolution: Developments, Challenges, Opportunities,* White Paper, Energy Access and Development Program. Available at *https://eadp.eu/uploads/WP201902_Yemen_Solar_EN.pdf* (03.04.2025).

al-Ansi, Qadi Yahya b. Yahya (2000): 'Ancient knowledge in Yemeni farming: A case study in sowing times', in: F. Pelat and A. al-Hakimi (eds.): *Indigenous Knowledge and Sustainable Agriculture in Yemen,* transl. by Daniel Varisco, pp. 69–75. Available at *https://books.openedition.org/cefas/2887?lang=en#-authors* (03.04.2025).

al-Ariqi, Mohamed Abdul Bari Thabet (2019): *Right to Food and Food Sovereignty*, Yemeni Observatory for Human Rights. Available at *https://www.annd.org/data/file/files/19%20Yemen%20.pdf* (03.04.2025).

Arnous, Mohamed et al. (2020): 'Groundwater potentiality mapping of tertiary volcanic aquifer in Ibb Basin, Yemen by using remote sensing and GIS tools', in: *Journal of Coastal Conservation* 24/27. Available at *https://link.springer.com/article/10.1007/s11852-020-00744-w* (03.04.2025).

al-Attal, Yehya (2024): 'Adaptation of *Apis mellifera jemenitica* (Hymenoptera: Apidae) to high temperatures: Morphological, behavioural, and physiological aspects', in: *European Journal of Entomology* 121, pp. 173–81. Available at *https://www.eje.cz/pdfs/eje/2024/01/18.pdf* (03.04.2025).

Aw-Hassan, Aden, Mohammed al-Sanabani and Abdul Rahman Bamatraf (2000): *Impact of Land Tenure and Other Socioeconomic Factors on Mountain Terrace Maintenance in Yemen*, CAPRI Working Paper 3, International Food Policy and Research Institute. Available at *https://www.ifpri.org/publication/impact-land-tenure-and-other-socioeconomic-factors-mountain-terrace-maintenance-yemen* (03.04.2025).

BaAngood, Saeed A. (2015): 'Date palm status and perspective in Yemen', in: J. al-Khayri, S. Jain and D. Johnson (eds.): *Date Palm Genetic Resources and Utilization,* Dordrecht, pp. 241–63. Available at *https://www.researchgate.net/publication/285510280_Date_Palm_Status_and_Perspective_in_Yemen* (03.04.2025).

——— (2003): 'Some ancient practices used for agricultural pest control in Yemen', in: F. Pelat and A. al-Hakimi (eds.): *Indigenous Knowledge and Sustainable Agriculture*, transl. by S. Ba Angood and D. Varisco, pp. 48–54. Available at *https://books.openedition.org/cefas/2879* (03.04.2025).

Bagawigu, Amjad Ahmed and Saeed Abdalla Ba-Angood (2020): 'Survey of the coconut palm fruits deformation in the coast of Hadhramout and the diagnosis of the cause', in: *Hadhramout University Journal of Applied and Natural Sciences* 17/2. Available at *https://digitalcommons.aaru.edu.jo/huj_nas/vol17/iss2/12/* (03.04.2025).

Bedigian, Dorothea (2004): 'History and lore of sesame in Southwest Asia', in: *Economic Botany* 58/3, pp. 329–53. Available at *https://www.researchgate.net/publication/226315785_History_and_lore_of_sesame_in_Southwest_Asia* (03.04.2025).

al-Baity, Saleh Omar (2003): 'Traditional methods of grain storage in Wadi Hadramawt', in: F. Pelat and A. al-Hakimi (eds.): *Indigenous Knowledge and Sustainable Agriculture in Yemen*, transl. by S. Ba-Angood, pp. 42–7. Available at *https://books.openedition.org/cefas/2874* (03.04.2025).

Baldauf, Maia and Musaed Aklan (2023): *Cultivating an Equitable Recovery: A Political Ecology Approach to Agricultural Interventions in Yemen*, Sana'a Center for Strategic Studies. Available at *https://sanaacenter.org/publications/main-publications/21634* (03.04.2025).

Baquhaizel, Salem Abdullah, Ibrahim Ahmed Saeed and Mohammed Salem bin Ghouth (2011): *Documentary Study on Models of Traditional Irrigation Systems and Methods of Water Harvesting in Hadramout and Shabwah Governorates, Republic of Yemen*, Water and Environment Centre, Sana'a. Available at *https://www.hydrology.nl/images/docs/dutch/yemen/Traditional_irrigation_systems_water_harvesting.pdf* (03.04.2025).

Barry, Sinéad, Spencer McMurray and Nina Schmelzer (2024): *Integrating Climate Security into Policies: Roadmap for Yemen*, Berlin. Available at *https://weatheringrisk.org/sites/default/files/document/Integrating_Climate_Security_into_Policy_Frameworks_Roadmap_Yemen.pdf* (03.04.2025).

Basha, Zaid Ali (2023): 'The agrarian question in Yemen: The national imperative of reclaiming and revalorizing indigenous agroecological food production', in: *The Journal of Peasant Studies* 50/3. Available at *https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/03066150.2021.2002849* (03.04.2025).

Ben Qadhi, Salem M. and Abdussalam K. Mohammed (2008): *Tracing and Characterising a Historical Rain Water Drainage and Harvesting System Using GIS*, The 3rd International Conference on Water Resources and Arid Environments (2008) and the 1st Arab Water Forum, Riyadh. Available at *https://icwrae-psipw.org/papers/2008/Water/44.pdf* (03.04.2025).

al-Bial, Abed M. and Abdullah al-Olofi (2021): 'Backyard poultry rearing practices in some rural areas of Yemen', in: *International Journal of Livestock Research* 11/10, pp. 19–25. Available at *https://ijlr.org/ojs_journal/index.php/ijlr/article/view/410/205* (03.04.2025).

Bidwell, R.L. (1983): 'Western accounts of San'a' 1510–1962', in: R.B. Sergeant and Ronald Lewcock (eds.): *San'a': An Arabian Islamic City*, pp. 108–121.

Birzer, Cristian et al. (2014): 'Biochar-producing, dung-burning cookstove for humanitarian purposes', in: *Procedia Engineering* 78, pp. 243–49. Available at *https://www.researchgate.net/publication/266749756_A_Biochar-producing_Dung-burning_Cookstove_for_Humanitarian_Purposes* (03.04.2025).

Böhringer, Andreas and Elias T. Ayuk (2003): 'Farmer nurseries as a catalyst for developing sustainable land use systems in Southern Africa. Part B: Support systems, early impact and policy issues', in: *Agricultural Systems* 77/3, pp. 203–17. Available at *https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0308521X02001865* (03.04.2025).

Boyer, A. Emmett, Wameedh Shakir and Nabil al-Areeqi (2024): *Study on Gender and Water Resource Management in Yemen: Resilience Programme in the Irrigation and Agricultural Sector*, FAO, KfW and UNDP.

Breisinger, Clemens et al. (2011): *Climate Change, Agricultural Production and Food Security: Evidence from Yemen,* Working Paper, Kiel Institute for the World Economy. Available at *https://www.researchgate.net/publication/254426901_Climate_Change_Agricultural_Production_and_Food_Security_Evidence_from_Yemen/link/00b495350335a5a09b000000/download* (03.04.2025).

——— (2012): *The Impact of the 2008 Hadramout Flash Flood in Yemen on Economic Performance and Nutrition: A Simulation Analysis*, Working Paper, Kiel Institute for the World Economy. Available at *https://www.researchgate.net/publication/254427430_The_Impact_of_the_2008_Hadramout_Flash_Flood_in_Yemen_on_Economic_Performance_and_Nutrition_A_Simulation_Analysis* (03.04.2025).

Bruns, Bryan and Taha Taher (2009): *Findings and Recommendations for a Problem-Solving Approach*, Study, Yemen Water User Association. Available at *https://static1.squarespace.com/static/5eb18d627d53aa0e85b60c65/t/5eecc6ff7b14bd0e80daf0db/1592575749874/Yemen-Water-User-Assossiaction-Study.pdf* (04.04.2025).

Byrce, Emma (2023): 'The remarkable story of how Yemen's oil tanker disaster was averted by crowdfunding', in: *The Guardian*. Available at *https://www.theguardian.com/environment/2023/aug/29/the-remarkable-story-of-how-yemens-oil-tanker-disaster-was-averted-by-crowdfunding* (03.04.2025).

Campos, Estefânia V.R. et al. (2016): 'Neem oil and crop protection: From now to the future', in: *Frontiers in Plant Science* 7, pp. 1–8. Available at *https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC5061770/* (03.04.2025).

Carapico, Sheila (1996): 'Gender and status inequalities in Yemen: Honour, economics, and politics', in: Valentine Moghadam (ed.): *Patriarchy and Development: Women's Positions at the End of the Twentieth Century*, Oxford, pp. 80–98. Available at *https://scholarship.richmond.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1170&context=polisci-faculty-publications* (03.04.2025).

——— (1998): *Civil Society in Yemen: The Political Economy of Activism in Modern Arabia*, Cambridge.

CARDI (2015): *Sargassum Seaweed and Its Use in Crop and Livestock Production: Possible Agri-Business Opportunities*, Policy Brief, CARDI. Available at *https://www.cardi.org/wp-content/uploads/downloads/2015/11/Sargassum-Seaweed-and-its-use-in-crop-and-livestock-production-CARDI-Policy-Brief.pdf* (29.12.2024).

Center for Biological Diversity (n.d.): '10 facts about single-use plastic bags', in: *Center for Biological Diversity*. Available at *https://www.biologicaldiversity.org/programs/population_and_sustainability/sustainability/plastic_bag_facts.html* (03.04.2025).

CIFOR (2015): *Gender and Climate Change. Evidence and Experience*, Center for International Forestry Research. Available at *https://www.cifor.org/knowledge/publication/5933/* (03.04.2025).

Colburn, Marta and Jessica Olney (2024): *Bittersweet: A Story of Food and Yemen,* with photographs by Sayed Asif Mahmud, World Food Programme.

Colburn, Marta (2021): *Life Phases of a Yemeni Woman*, Sana'a Center for Strategic Studies. Available at *https://sanaacenter.org/publications/main-publications/13340* (03.04.2025).

——— (2021): *A New Path Forward: Empowering a Leadership Role for Yemeni Civil Society*, Sana'a Center for Strategic Studies. Available at *https://sanaacenter.org/publications/main-publications/13021* (03.04.2025).

——— (2002): *A Situation Analysis of Gender and Development in Yemen*, Friedrich-Ebert-Stiftung and Oxfam, Amman. Available at *https://www.academia.edu/42822676/GENDER_AND_DEVELOPMENT_IN_YEMEN* (03.04.2025).

Conflict and Environment Observatory (2021): *Groundwater Depletion Clouds Yemen's Solar Energy Revolution*, Report. Available at *https://ceobs.org/groundwater-depletion-clouds-yemens-solar-energy-revolution/#easy-footnote-18-4999* (03.04.2025).

——— (2020a): *Yemen's Agriculture in Distress*, Report. Available at *https://ceobs.org/yemens-agriculture-in-distress/* (03.04.2025).

——— (2020b): *Yemen's Agriculture in Distress: A Case Study of Wadis Zabid and Rima, the Tihamah*, Report. Available at *https://ceobs.org/how-has-the-conflict-impacted-agriculture-in-the-tihamah/* (03.04.2025).

Coutou, Melanie, Valentina Franchi and Omnia Rizk (2023): *The Gender-Differentiated Impacts of Multiple Crises: Findings from the Governorates of Abyan and Lahj in Yemen*, CARE and FAO. Available at *https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/8ad5bbc1-8393-4d8a-beff-1cfb5b50f405/content* (03.04.2025).

Danish Refugee Council, (2021): *A Guidebook for Establishing, Organizing and Managing a Community Seedbank*, *Yemen,* unpublished.

Daws, Mohammed Yaha and Ahmed al-Moallem (2018): 'Productivity evaluation of three introduced quinoa varieties under Central Highlands conditions in Yemen', in: *Syrian Journal of Agricultural Research* 5/1, pp. 102–13. Available at *https://agri-research-journal.net/SjarEn/?p=1342* (03.04.2025).

Debriefer Net (23.02.2021): 'Government poised to announce three new nature reserves', in: *Yemen News*. Available at *https://debriefer.net/en/news-23331.html* (03.04.2025).

Delelegne, Wondwossen (2018): *Livelihood Recovery Through Community Greenhouses in Yemen*, Case Study, Oxfam. Available at *https://oxfamilibrary.openrepository.com/bitstream/handle/10546/620544/cs-yemen-livelihood-community-greenhouses-130918-en.pdf;jsessionid=9EB6ECDD79222DF23DAD550BF1710149?sequence=1* (03.04.2025).

Donaldson, William J. (2000): *Sharecropping in the Yemen: A Study in Islamic Theory, Custom and Pragmatism*, Leiden.

al-Duais, Mohammed (2016): *Building Advocacy and Developing a Management Plan for the High Mountains of Ibb Protected Areas*, CEPF Final Project Completion Report, Foundation for Endangered Wildlife. Available at *https://www.cepf.net/sites/default/files/finalreport_few_ibbprotectedarea.pdf* (03.04.2025).

——— (2009): *Vegetation Ecology and Ethnobotany of Cyphostemma digitatum in the Western Highlands in Yemen***,** unpublished PhD thesis, Friedrich Schiller University, Jena.

al-Duais, Mohammed and Gottfried Jetschke (2012): 'The miraculous plant *Halqa* (Cyphostemma digitatum): From grandmother's kitchen in Yemen's south-western highlands to modern medicinal and culinary applications', in: I. Hehmeyer, H. Schönig and A. Regourd (eds.): *Traditional Medicine in Yemen: Traditional Knowledge and Practice, and Their Value for Today's World*, Leiden, pp. 167–81.

al-Eryani, Yasmeen (2020): *Oil Extraction Industries' Impact on Health, Livelihoods and Environment in Hadhramawt*, Analysis, Sana'a Center for Strategic Studies. Available at *https://sanaacenter.org/publications/analysis/12203* (03.04.2025).

ESCWA (2021): *Climate Resilient Agriculture: Translating Data to Policy Actions: Case Study of AquaCrop Simulation in Yemen*, United Nations, Beirut. Available at *https://www.unescwa.org/sites/default/files/inline-files/national-assessment-report-yemen-summary-english.pdf* (03.04.2025).

al-Falahi, Ali H. et al. (2023): 'Potential of traditional adaptation measures in mitigating the impact of climate change', in: *Sustainability* 15/21. Available at *https://www.mdpi.com/2071-1050/15/21/15442* (03.04.2025).

FAO (17.01.2024): 'Early warning system protects crops and farmers in Yemen', in: *FAO Regional Office*. Available at *https://www.fao.org/neareast/news/stories/details/early-warning-system-protects-crops-and-farmers-in-yemen/en* (01.02.2025).

——— (December 2024): 'Agrometeorological monthly updates', in: *Relief Web*. Available at *https://reliefweb.int/report/yemen/yemen-agrometeorological-update-december-issue-ref-46-01-30-november-2024-enar* (01.02.2025).

——— (2022): *Evaluation of the Project 'Water for Peace in Yemen: Strengthening the Role of Women in Water Conflict Resolution'*. Available at *https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/ded195bb-f6f4-4230-b600-ebe534968474/content* (04.04.2025).

——— (2022): *Yemen: Data in Emergencies Monitoring (DIEM-Monitoring). Results and Recommendations*, Brief, FAO. Available at *https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/9756fc98-d1d7-4dc2-abf5-6b3cf8e8b401/content* (04.04.2025).

——— (2018): *Rapid Assessment Report on Livestock Sector in Conflict Affected Areas of Hodeidah Governorate (Al-Jarahi, Jabal Rass & Hays Districts).* Available at *https://reliefweb.int/report/yemen/yemen-rapid-assessment-report-livestock-sector-conflict-affected-areas-hodeidah*

——— (2013): *Climate-Smart Agriculture Sourcebook*. Available at *https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/b21f2087-f398-4718-8461-b92afc82e617/content* (04.04.2025).

——— (2010): '*Climate-Smart' Agriculture: Policies, Practices and Financing for Food Security, Adaptation and Mitigation*. Available at *https://www.fao.org/4/i1881e/i1881e00.pdf* (04.04.2025).

FAO and Republic of Yemen (2023): *Yemen Animal Health Strategy and Investment Plan 2024–2034: A Comprehensive Approach to Animal Health in Building Resilience*. Available at *https://faolex.fao.org/docs/pdf/yem224340E.pdf* (04.04.2025).

Farrell, Jerry (2014): 'Promoting literacy and protection with solar lamps in Yemen', in: *Stability: International Journal of Security and Development* 3/1, pp. 1–7. Available at *https://www.stabilityjournal.org/articles/10.5334/sta.dm/* (03.04.2025).

al-Fatimi, Mohammed (2021): 'Wild edible plants traditionally collected and used in Southern Yemen', in: *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine* 17/49. Available at *https://ethnobiomed.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13002-021-00475-8* (04.04.2025).

al-Fatimi, Mohammed et al. (2013): 'Biological activities of selected basidiomycetes from Yemen', in: *Pharmazie* 68, pp. 221–26. Available at *https://www.ingentaconnect.com/content/govi/pharmaz/2013/00000068/00000003/art00013?crawler=true* (01.04.2025).

——— (2006): 'Bioactive components of the traditionally used mushroom *Podaxis pistillaris*', in: *Evidence-Based Complementary Alternative Medicine* 3/1, pp. 87–92. Available at *https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC1375231/*

Foundation for Endangered Wildlife (FEW) (2016): *Building Advocacy and Developing a Management Plan for the High Mountains of Ibb Protected Areas*. Available at *https://www.cepf.net/sites/default/files/finalreport_few_ibbprotectedarea.pdf* (01.04.2025).

Gadain, Hussein and Brigadier Libanda (2023): 'Agricultural water deficit trends in Yemen', in: *Atmosphere* 14/8, p. 1263. Available at *https://www.mdpi.com/2073-4433/14/8/1263* (01.04.2025).

al-Garani, Samah (2020): 'Holm Akhdar: A voice for the environment in Yemen', in: *al-Madaniya Magazine*. Website no longer accessible, please contact CARPO for a copy of the article.

Garcia, Tània Ferré et al. (2024): *Environmental Pathways for Reconciliation in Yemen,* Report, European Institute of Peace. Available at *https://www.eip.org/wp-content/uploads/2024/04/EIP-EPFR-Environmental-Peacemaking-Consultation-in-Yemen-2024-15-May-24.pdf* (01.04.2025).

Garcia, Aicea et al. (2022): 'Power in resilience and resilience's power in climate change scholarship', in: *WIREs Climate Change* 13/3. Available at *https://wires.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/wcc.762* (01.04.2025).

Garhash, Redha (2009): *A Social Study on the Developmental Role of Women in Trade Unions***,** ILO, unpublished.

Gari, Lutfallah (2006): 'A history of the hima conservation system', in: *Environment and Society* 12/2, pp. 213–28. *http://www.environmentandsociety.org/node/3267* (01.04.2025).

Grassroots Yemen (2019): *ERRY Joint Programme: Review of the Programme Impact on Women*, Enhanced Rural Resilience in Yemen (ERRY). Available at *https://www.undp.org/sites/g/files/zskgke326/files/migration/erry_jp/Women-Empowerment-and-Gender-Mainstreaming-Report_final.clean2.pdf* (01.04.2025).

Green, Jeremy (2019): *Environmental Issues in the Middle East and North Africa*, Report, Arab Barometer. Available at *https://www.arabbarometer.org/report/environmental-issues-in-the-middle-east-and-north-africa/* (01.04.2025).

Guppy, Lisa and Sadeq Alnabhani (2023): *Water-Related Conflict Assessment Report Resilience Programme in the Irrigation and Agricultural Sector*, Report, FAO, KfW and UNDP. Available at *https://yemen.un.org/sites/default/files/2023-02/Water-related%20Conflict%20Assessment%20Report-EN.pdf* (01.04.2025).

Habib, Margaret (20.08.2020): 'COVID-19 exacerbates the effects of water shortages on women in Yemen', in: *Enheduanna*. A blog of the Middle East Women's Initiative. Available at *https://www.wilsoncenter.org/blog-post/covid-19-exacerbates-effects-water-shortages-women-yemen* (01.04.2025).

al-Hadi, Fatima, Hassan M. Ibrahim and A. al-Kadasy (2023): 'Evaluation of some growth parameters of millet [*Pennisetum glaucum* (L.) R.Br.] landraces cultivated in al-Mawaset District, Taiz Governorate, Yemen', in: *Sana'a University Journal of Applied Sciences and Technology* 1/4, pp. 400–10. Available at *https://www.researchgate.net/publication/376747118_Evaluation_of_Some_Growth_Parameters_of_Millet_Pennisetum_glaucum_L_R_Br_Landraces_Cultivated_in_Al-Mawaset_District_Taiz_Governorate_Yemen* (01.04.2025).

Handley, Chris D. (2001): *Water Stress: Some Symptoms and Causes: A Case Study in Ta'iz, Yemen,* London.

al-Hakimi, Amin A. S. (2003): 'Traditional farming systems and their role in developing and sustaining agriculture in the Republic of Yemen', in: F. Pelat and A. al-Hakimi (eds.): *Indigenous Knowledge and Sustainable Agriculture in Yemen*, transl. by S. Ba-Angood and D. Varisco, pp. 127–32. Available at *https://books.openedition.org/cefas/2917* (03.04.2025).

al-Hakimi, Amin and Anhar AbdulKarim Yani (2008): *Women and Coping Strategies for Adaptation to Climate Change: Using Agrobiodiversity Resources in the Rainfed Highlands of Yemen*, Study, World Bank. Available at *https://www.betterevaluation.org/tools-resources/women-coping-strategies-for-adaptation-climate-change* (01.04.2025)

al-Hakimi, Amin et al. (2008): *Health and Dietary Diversity in Yemen*, Final Technical Report Project, The Yemeni Genetic Resources Centre, Sana'a University.

al-Hakimi, Mohammed (23.02.2023): 'Yemeni beekeepers confront climate threats', in: *Sada*. Available at *https://carnegieendowment.org/sada/2023/02/yemeni-beekeepers-confront-climate-threats?lang=en* (01.04.2025).

al-Hamdani, Raiman, Hannah Porter and Manuel al-Meida (2023): *Facing the Conflict-Climate Change Nexus: The Case of Yemen's Rural Communities*, The Climate Change and (In)Security Project. Available at *https://static1.squarespace.com/static/60800d20f65a1555173d7f03/t/65842e80f13bd647753a673d/1703161539313/ARK+TEAM+CCIP+DECEMBER+2023.pdf* (01.04.2025).

Hanna, Taylor et al. (2023): *The Impact of Climate Change on Human Development*, UNDP. Available at *https://www.undp.org/arab-states/publications/impact-climate-change-human-development-yemen* (01.04.2025).

Harmon, Daniel (2021): *Climate Change Contributions to Conflict: An Analysis of Syria, Yemen and Egypt,* unpublished MA Thesis, Colorado State University. Available at *https://api.mountainscholar.org/server/api/core/bitstreams/92e6e23e-a597-4754-9a36-5cb3c9766ef7/content* (01.04.2025).

Harrower, Michael J. (2016): *Water Histories and Spatial Archeology: Ancient Yemen and the American West*, Cambridge.

Hehmeyer, Ingrid (2018): *A History of Water Engineering and Management in Yemen: Material Remains and Textual Foundations***,** Leiden.

——— (2003): 'The spirit of cooperation in Yemeni agricultural practices: Successful cases from the past and their applicability for the present', in: F. Pelat and A. al-Hakimi (eds.): *Indigenous Knowledge and Sustainable Agriculture in Yemen*, transl. by S. Ba-Angood and D. Varisco, pp. 99–103. Available at *https://books.openedition.org/cefas/2902* (03.05.2025).

High-Level Panel of Experts on Food Security and Nutrition (2019): *Agroecological and Other Innovative Approaches for Sustainable Agriculture and Food Systems that Enhance Food Security and Nutrition,* Report 14, HLPE. Available at *http://www.fao.org/3/ca5602en/ca5602en.pdf* (02.04.2025).

Huyer, Sophia and Nitya Chanana (2021): *Gender-Smart Agriculture: An Agenda for Gender and Socially Inclusive Climate-Resilient Agriculture*, CGIAR Research Program on Climate Change, Agriculture and Food Security, Working Paper 404. Available at *https://cgspace.cgiar.org/server/api/core/bitstreams/1784e92a-6708-4710-b30f-df96673f880e/content* (01.04.2025).

Ibrahim, Imad Antoine (2018): 'Financing projects for improving climate change resilience: The cases of Djibouti and Yemen', in: *The Handbook of Climate Change Resilience*, pp. 1–20. Available at *https://link.springer.com/referenceworkentry/10.1007/978-3-319-71025-9_30-1* (04.04.2025).

IASC (2015): *Humanitarian Crisis in Yemen Gender Alert: July 2015*. Available at *https://interagencystandingcommittee.org/sites/default/files/migrated/2015-08/iasc_gender_reference_group_-_yemen_gender_alert_july_2015_finalised.pdf* (02.04.2025).

ICARDA (15.03.2023): 'New drought-tolerant crops for resilient dryland livelihoods', in: *ICARDA*. Available at *https://www.icarda.org/media/blog/new-drought-tolerant-crops-resilient-dryland-livelihoods* (02.04.2025).

ICRC (2024): *Securing Yemen's Beekeeping Livelihoods: Honey and Hope*. Analysis, ICRC Climate Centre. Available at *https://reliefweb.int/report/yemen/honey-and-hope-securing-yemens-beekeeping-livelihoods* (02.04.2025).

IFAD (2011): *Enabling Poor Rural People to Overcome Poverty in Yemen*. Available at *https://www.ifad.org/documents/38714170/40961703/Enabling+poor+rural+to+overcome+poverty+in+Yemen.pdf/0b2360c9-68b6-4fb7-bf3b-8c702fd65569* (04.04.2025).

ILO (2009): *Enhancing the Participation of Rural Women Producers in Cooperatives in Yemen*, Policy Brief 6. Available at *https://www.ilo.org/publications/enhancing-participation-rural-women-producers-cooperatives-yemen* (02.04.2025).

IOM (2019): Strengthening the Role of Women in Peace-Building Through Natural Resources Management at the Community Level in the Rural Areas of the Governorates of Sana'a and Lahj in Yemen. Available at *https://mptf.undp.org/sites/default/files/documents/30000/8.strengthening_the_role_of_women_in_peace_building_survey_with_beneficiaries_in_lahj.pdf* (02.04.2025).

Iraqi, Abkar and Mohammed Abdulla (2021): *Analysis of Long-Term Climatic Changes at Hodeidah-Yemen During the Period Between 1984 and 2019*. Available at *https://www.researchgate.net/publication/354565546_Analysis_of_long-term_climatic_changes_at_Hodeidah-Yemen_during_the_period_between_1984_and_2019* (02.04.2025).

Jafarnia, Niku (October 2022): *Risking the Future: Climate Change, Environmental Destruction and Conflict in Yemen,* Report, Center for Civilians in Conflict. Available at *https://civiliansinconflict.org/risking-the-future-climate-change-environmental-destruction-and-conflict-in-yemen/* (02.04.2025).

al-Jarmouzi, Maeen Ali, Khalil M. al-Sharjabi and Luigi Guarino (2023): 'Status and prospects of plant genetic resource conservation in Yemen', in: *Genetic Resources* 4/8, pp. 71–90. Available at *https://www.genresj.org/index.php/grj/article/view/genresj.DVKV8430/180* (02.04.2025).

Jarosz, Renata et al. (2022): 'The use of zeolites as an addition to fertilisers. A review', in: *CATENA* 213. Available at *https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0341816222001114* (02.04.2025).

Jung, Michael (1991): *Research on Rock Art in North Yemen*, Supplemento 66 agli *Annali* 51/1, Institutio Universitario Orientale. Available at *https://www.monumentaorientalia.org/PDF%20PPT%20DOC/YEMEN/Jung%201991.pdf* (02.04.2025).

Karoney, E.M. et al. (2024): 'Global research network analysis of fresh produce postharvest technology: Innovative trends for loss reduction', in: *Postharvest Biology and Technology* 208/112642. Available at *https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0925521423004039* (02.04.2025).

Kasinof, Laura (2023): 'Qat in wartime. Yemen's resilient national habit', in: *The Yemen Review*, Sana'a Center for Strategic Studies. Available at *https://sanaacenter.org/the-yemen-review/march-2023/20009* (02.04.2025).

Kazige, Orthence K. et al. (2022): 'Valorizing staple crop residues through mushroom production to improve food security in eastern Democratic Republic of Congo', in: *Journal of Agriculture and Food Research* 8/100285. Available at *https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666154322000187* (02.04.2025).

Kessler, J.J. (1990): 'Atriplex forage as a dry season supplementation feed for sheep in the Montane Plains of the Yemen Arab Republic', in: *Journal of Arid Environments* 19/2, pp. 225–34. Available at *https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0140196318308218* (02.04.2025).

Khanbash, Mohammed Saeed (2021): *Beekeeping in Hadhramout*, al-Omran Institute for Studies and Capacities. Available at *https://hu.edu.ye/hu-publications/wp-content/uploads/2020/12/BEEKeeping-in-Hadhramout_En.pdf* (02.04.2025).

——— (2002): 'History of beekeeping in Yemen', in: F. Pelat and A. al-Hakimi (eds.): *Indigenous Knowledge and Sustainable Agriculture in Yemen*, transl. by S. Ba Angood, pp. 63–8. *https://books.openedition.org/cefas/2884?lang=en* (03.04.2025).

Kim, J. et al. (2022*): Sharing to Survive: Investigating the Role of Social Networks During Yemen's Humanitarian Crisis*, Resilience Evaluation, USAID and REAL. Available at *https://www.mercycorps.org/sites/default/files/2022-01/Sharing-to-Survive-Full-Report-ENG.pdf* (02.04.2025).

Kohler, Stefan (2003): ''Arabia Felix' – Traditions as a burden for agricultural development: The impact of ancient and traditional water-rights on the agricultural crisis in Yemen', in: F. Pelat and A. al-Hakimi (eds.): *Indigenous Knowledge and Sustainable Agriculture in Yemen*, transl. by S. Ba-Angood and D. Varisco, pp. 117–20. Available at *https://books.openedition.org/cefas/2912* (03.05.2025).

Lackner, Helen (2024): *Yemen's Vulnerability to Climate Change: How to Strengthen Adaptation*, Analysis, Sana'a Center for Strategic Studies. Available at *https://sanaacenter.org/publications/analysis/21943* (02.04.2025).

——— (2021): *Climate Change and Conflict in Hadhramawt and al-Mahra*, Report, Berghof Foundation. Available at *https://berghof-foundation.org/library/climate-change-and-conflict-in-hadhramawt* (02.04.2025).

——— (29.06.2021): 'Yemen. Unfiltered neoliberal policies have worsened the water crisis', in: *ORIENTXXI*. Available at *https://orientxxi.info/magazine/yemen-unfiltered-neoliberal-policies-have-worsened-the-water-crisis,4888* (02.04.2025).

——— (2020): 'Global warming, the environmental crisis and social justice in Yemen', in: *Asian Affairs* 51/4, pp. 859–74. Available at *https://www.academia.edu/90266315/Global_Warming_the_Environmental_Crisis_and_Social_Justice_in_Yemen* (02.04.2025).

——— (2019): 'Extreme environmental challenges in the context of lasting political crisis: The case of Yemen', in: H. Pourian and H. Hakimian (eds.): *Environmental Challenges in the MENA Region, the Long Road from Conflict to Cooperation,* London, pp. 112, 113.

Lackner, Helen and Abdulrahman al-Eryani (2020): *Yemen's Environmental Crisis Is the Biggest Risk for Its Future*, Report, The Century Foundation. Available at *https://tcf.org/content/report/yemens-environmental-crisis-biggest-risk-future/* (02.04.2025).

La Via Campesina (1996): *The Right to Produce and Access to Land: Food Sovereignty: A Future Without Hunger.* Available at *https://viacampesina.org/en/wp-content/uploads/sites/2/2021/11/1996-Rom-en.pdf* (02.04.2025).

Lewcock, Ronald B (1986): *The Old Walled City of Ṣan'ā'*, UNESCO.

Lewis, Krista (2007): 'Fields and table in Sheba: Food, identity and politics in early historic South Arabia', in: Katheryn C. Twiss (ed.): *The Archaeology of Food and Identity*, pp. 192–217.

Lichtenthäler, Gerhard (2010): 'Water conflict and cooperation in Yemen', in: *Middle East Report* 254. Available at *https://merip.org/2010/03/water-conflict-and-cooperation-in-yemen/* (02.04.2025).

——— (2003): *Political Ecology and the Role of Water: Environment, Society and Economy in Northern Yemen*, London.

Lightfoot, Dale (2000): 'Ghayl and miyan in Arabia Felix: The ecology of diffusion and recession of use', in: *The Arab World Geographer* 3/1, pp. 2–21. Available at *https://meridian.allenpress.com/awg/article-abstract/3/1/2/60086/Ghayl-and-Miyan-in-Arabia-Felix-The-Ecology-of?redirectedFrom=fulltext* (02.04.2025).

Lipper, Leslie and David Zilberman (2018): 'A short history of the evolution of the climate smart agriculture approach and its links to climate change and sustainable agriculture debates', in: L. Lipper et al. (eds.): *Climate Smart Agriculture. Building Resilience to Climate Change*, pp. 13–30. Available at *https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-61194-5_2* (02.04.2025)

Luqman, Mona and Nadia al-Saqqaf (2022): *Gender, Climate and Security in Yemen: The Linkages and Ways Forward*, Report, DCAF. Available at *https://www.dcaf.ch/yemen-report-climate-and-gender-2022* (02.04.2025).

Mackintosh-Smith, Tim (2006): 'The Secret Gardens of Sana'a', in: *Aramco World* 57/1, pp. 34–7. Available at *https://archive.aramcoworld.com/issue/200601/the.secret.gardens.of.sana.a.htm* (02.04.2025).

Martin, Louise, Joy McCorriston and Rémy Crassard (2009): 'Early Arabian pastoralism at Manayzah in Wadi Sana, Ḥaḍramawt', in: *Proceedings of the Seminar for Arabian Studies* 39, pp. 271–82. Available at *https://hal.science/hal-01828476/document* (02.04.2025).

al-Mas, A.M. Ahmed and Miklas Scholz (2006): 'Agriculture and water resources crisis in Yemen: Need for sustainable agriculture', in: *Journal of Sustainable Agriculture* 28/3, pp. 55–75. Available at *https://www.researchgate.net/publication/254371419_Agriculture_and_Water_Resources_Crisis_in_Yemen_Need_for_Sustainable_Agriculture* (02.04.2025).

——— (2006): 'Potential for wastewater reuse in irrigation: Case study from Aden (Yemen)', in: *International Journal of Environmental Studies* 63/2, pp. 131–42.

Masam (29.02.2024): 'Mine clearance: Restoring life to Yemen's landmine-contaminated farms', in: *Masam*. Available at *https://www.projectmasam.com/eng/mine-clearance-restoring-life-to-yemens-landmine-contaminated-farms/* (02.04.2025).

——— (03.04.2022): 'Yemen: Farming communities left ravaged by landmine threat', in: *Masam*. Available at *https://www.projectmasam.com/eng/yemen-farming-communities-left-ravaged-by-landmine-threat/* (02.04.2025).

al-Mashreki, Mohammed H. et al. (2012): *Combatting Land Degradation in Yemen: A National Report*, Oasis Report 4, ICARDA. Available at *https://www.researchgate.net/profile/Khalil-Alsharjabi/publication/308172781_Combating_land_degradation_in_Yemen_A_national_report/links/580e79e908ae7525273d281d/Combating-land-degradation-in-Yemen-A-national-report.pdf* (02.04.2025).

McCorriston, Joy (2003): 'Ancient agricultural practices in Hadramawt: New insights from the RASA project**',** in: F. Pelat and A. al-Hakimi (eds.): *Indigenous Knowledge and Sustainable Agriculture in Yemen*, transl. by S. Ba-Angood and D. Varisco, pp. 20–7. Available at *https://books.openedition.org/cefas/2862* (03.04.2025).

McFee, Erin (2021): *Report on Migration, Environment, and Climate Change in Yemen*, Desk Review, IOM. Available at *https://environmentalmigration.iom.int/sites/g/files/tmzbdl1411/files/documents/2024-03/yemen-desk-review.pdf* (02.04.2025).

Mehra, Kharaiti L. (2003): 'The origin, domestication and selection of crops for specific Yemeni environments', in: F. Pelat and A. al-Hakimi (eds.): *Indigenous Knowledge and Sustainable Agriculture in Yemen*, transl. by S. Ba-Angood and D. Varisco, pp. 10–15. Available at *https://books.openedition.org/cefas/2852?lang=en* (03.04.2025).

Mena, Rodrigo and Dorothea Hilhorst (2022): 'The development-humanitarian nexus: Linking development and disaster risk reduction with relief in Yemen as a case of high-intensity conflict', in: *Disasters* 46/4, pp. 1049–74. Available at *https://pure.eur.nl/ws/portalfiles/portal/46253185/Disasters_2021_Mena_The_development_humanitarian_nexus_Linking_development_and_disaster_risk_reduction_with_relief.pdf* (02.04.2025).

Mercy Corps (2024): *Middle East Anticipatory Climate Action Model (MEACAM): Conceptual and Technical Overview*. Mercy Corps. Available at *https://www.mercycorps.org/sites/default/files/2024-11/middle-east-anticipatory-climate-action-model_echo_2_v1.pdf* (01.02.2025).

Ministry of Agriculture and Irrigation (2012): *A Promising Sector for Diversified Economy in Yemen: National Agriculture Sector Strategy 2012-2016*. Available at *https://www.undp.org/sites/g/files/zskgke326/files/migration/ye/Yemen_National-Agriculture-Sector-Strategy-2012-2016-En.pdf* (05.04.2025).

al-Mohamadi, Akram M. and Rafat A. al-Akhali (March 2023): *Scaling up Solar Energy Investments in Yemen*, Rethinking Yemen's Economy Policy Brief 25, DeepRoot Consulting / Sanaa Center for Strategic Studies / CARPO. Available at *https://devchampions.org/files/RYE_25_PolicyBrief_Scaling-up_Solar_Energy_Investments_in_Yemen_EN-1.pdf* (02.04.2025).

Mohamed, Hadil, Moosa Elayah and Lau Schuplen (2017): *Yemen between the Impact of the Climate Change and the Ongoing Saudi-Yemen War: A Real Tragedy*, CPBC and CIDIN. Available at *https://www.kpsrl.org/sites/default/files/2018-03/a_real_tragedy%20%285%29.pdf* (02.04.2025).

Mothana, Ramzi A. A. et al. (2011): 'Assessment of selected Yemeni medicinal plants for their in vitro antimicrobial, anticancer, and antioxidant activities', in: *Pharmaceutical Biology* 49/2, pp. 200–10. Available at *https://www.tandfonline.com/doi/epdf/10.3109/13880209.2010.512295?needAccess=true* (02.04.2025).

Mourad, Khaldoon A. (2024): *A Study of the Hydrology of Tuban Delta in Yemen and the Impacts of Climate Change*, UN-Habitat. Available at *https://unhabitat.org/sites/default/files/2024/08/study_of_the_hydrology_of_the_tuban_delta_yemen_and_the_impacts_of_climate_change_1.pdf* (02.04.2025).

Mourad, Roya, Hadi H. Jaafar and Nuhad Daghir (2019): 'New estimates of water footprint for animal products in fifteen countries of the Middle East and North Africa (2010–2016)', in: *Water Resources and Industry* 22/10013. Available at *https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2212371719300253* (02.04.2025).

al-Mowafak, Hadil (2023): *Rising Temperatures, Falling Resources: Climate Change Impacts on Yemen's Agrarian and Coastal Communities*, Yemen Policy Center. Available at *https://www.yemenpolicy.org/rising-temperatures-falling-resources-climate-change-impacts-on-yemens-agrarian-and-coastal-communities/* (02.04.2025).

Muharram, Ismail and Khalil al-Sharjabi (2019): 'Sustainable agriculture, food security and the role of agricultural research and technology transfer in Yemen', in: *Syrian Journal of Agricultural Research* 6/1, pp. 441–62. Available at *https://www.researchgate.net/publication/334964857_Sustainable_Agriculture_Food_Security_and_the_Role_of_Agricultural_Research_and_Technology_Transfer_in_Yemen* (02.04.2025).

Mundy, Martha (2017): 'Empire of information: The war on Yemen and its agricultural sector', in: *#LSEYemen*. Available at *https://blogs.lse.ac.uk/mec/2017/06/19/empire-of-information-the-war-on-yemen-and-its-agricultural-sector/* (02.04.2025).

Mustun, Zuhayr Khan (2022): 'Climate change, institutional quality and SDGs: A narrative review with a focus on Yemen', in: *Journal of Emerging Economies and Islamic Research* 10/1 pp. 1–23. Available at *https://www.researchgate.net/publication/358233867_Climate_change_institutional_quality_and_SDGs_A_narrative_review_with_a_focus_on_Yemen* (02.04.2025).

Namdar, R., E. Karami and M. Keshavarz (2021): 'Climate change and vulnerability: The case of MENA countries', in: *ISPRS International Journal of Geo-Information* 10/11, p. 794. Available at *https://www.mdpi.com/2220-9964/10/11/794* (02.04.2025).

Nasher, Abdullah and Farea al-Muslimi (2023): *An Ancient Tradition at Risk: Yemen's Beekeeping and Honey Production in Times of War*, Sana'a Center for Strategic Studies. Available at *https://sanaacenter.org/publications/main-publications/19866* (02.04.2025).

Nasser, Afrah (2024): *Climate Change: A New Battlefield in Yemen's Ongoing Conflict*, Analysis, Arab Center Washington DC. Available at *https://arabcenterdc.org/resource/climate-change-a-new-battlefield-in-yemens-ongoing-conflict/* (02.04.2025).

——— (2023): *COP28 Achievements Fall Short of the Goal*, Analysis, Arab Center Washington DC. Available at *https://arabcenterdc.org/resource/cop28-achievements-fall-short-of-the-goal/* (02.04.2025).

al-Nozaily, Fadhl Ali Saleh et al. (2014): 'Promotion of indigenous knowledge in water demand management for the historical Old Sana'a City's gardens (*maqashim*)', in: *Journal of Engineering Sciences* 3/1, pp. 35–57. Available at *https://static1.squarespace.com/static/5eb18d627d53aa0e85b60c65/t/5f00bdff837deb5ea52bd419/1593884168404/Promotion-of-Indigenous-Knowledge-in-Water-Demand-Management-.pdf* (02.04.2025).

Pastorelli, Grazia et al. (2022): '*Opuntia spp*. as alternative fodder for sustainable livestock production', in: *Animals* 12/13. Available at *https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9265056/* (02.04.2025).

Pavlik, Monika (n.d.): 'Success story: Flash flood warning in Yemen', in: *Telegraphia*. Available at *https://www.electronic-sirens.com/success-story-flash-flood-warning-system-in-yemen/* (01.02.2025).

Peterson, Georg et al. (2022): *Climate Change Impacts on Water Resources in Yemen*, WSTA Conference Paper. Available at *https://www.researchgate.net/publication/357811428_Climate_Change_Impacts_on_Water_Resources_in_Yemen* (02.04.2025).

Pierce, Fred (27.02.2024): 'How a solar revolution in farming is depleting world's groundwater', in: *Yale Environment 360*. Available at *https://e360.yale.edu/features/solar-water-pumps-groundwater-crops* (02.04.2025).

Pietsch, D. and L Mabit (2012): 'Terrace soils in the Yemen highlands: Using physical, chemical and radiometric data to assess their suitability for agriculture and their vulnerability to degradation', in: *Geoderma* 185/186, pp. 48–60. Available at *https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0016706112001541* (02.04.2025).

Polat, Huseyin (2010): *Cooperatives in the Arab World: Reaffirming Their Validity for Local and Regional Development*, Background Paper, Sub-Regional Knowledge Sharing Workshop on Cooperatives in the Arab States. Available at *https://base.socioeco.org/docs/wcms_210752.pdf* (02.04.2025).

Price, Roz (2022): *Climate Change Risks and Opportunities in Yemen*, K4D, Institute of Development Studies. Available at *https://www.semanticscholar.org/paper/Climate-Change-Risks-and-Opportunities-in-Yemen-Price/1dd583339f7d607ad23b162dffd83711af6c4371* (02.04.2025).

Princeton University (22.06.2022): 'Droughts in the sixth century contributed to the background to the rise of Islam', in: *Department of History, Princeton*. Available at *https://history.princeton.edu/news-events/news/droughts-sixth-century-contributed-background-rise-islam* (02.04.2025).

Puetz, Nathalie (2018): *Islands of Heritage: Conservation and Transformation in Yemen*, Stanford.

al-Qadhi, Bassam (2022): *Yemen: The Climate Strikes Also Target Livestock!*, Report, South24. Available at *https://south24.net/news/newse.php?nid=3790* (02.04.2025).

Qasem, Abdulkareem Q. S. (2018): 'Applications of renewable energy in Yemen', in: *Journal of Fundamentals of Renewable Energy and Applications* 8/1. Available at *https://www.longdom.org/abstract/applications-of-renewable-energy-in-yemen-52077.html* (02.04.2025).

al-Radi, Selma (1997): *The 'Amiriya in Rada': The History and Restoration of a Sixteenth-Century Madrasa in the Yemen*, Oxford.

Raven, Andrew (21.01.2021): 'In Yemen, solar power has become a lifeline', International Finance Corporation, World Bank Group. Available at *https://www.ifc.org/wps/wcm/connect/news_ext_content/ifc_external_corporate_site/news+and+events/news/202101-yemen-solar* (02.04.2025).

REACH (2024): *CCCM IDP Site Flood Hazard Exposure Analysis*. Available at *https://repository.impact-initiatives.org/document/impact/c49e9352/Marib-Flood-Hazard-Analysis_Report_V2_2024_FINAL_2.pdf* (01.02.2025).

Republic of Yemen (2024): *Green Climate Fund: Climate Finance Country Programme 2025-2030*. Available at *https://www.greenclimate.fund/sites/default/files/document/yemen-country-programme.pdf* (02.04.2025).

——— (2016): *The State of the World's Biodiversity for Food and Agriculture*. Available at *https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/79fa2999-851f-48c3-b3ca-1fc1c2cc5717/content* (02.04.2025).

——— (2015): *Intended Nationally Determined Contribution (INDC) Under the UNFCCC*. Available at *https://www4.unfccc.int/sites/submissions/INDC/Published%20Documents/Yemen/1/Yemen%20INDC%2021%20Nov.%202015.pdf* (02.04.2025).

——— (2013): *Second National Communication Under the United Nations Framework Convention on Climate Change*. Available at *https://unfccc.int/resource/docs/natc/yemnc2.pdf* (02.04.2025).

Republic of Yemen and FAO (2024): *Yemen Animal Health Strategy and Investment Plan 2024–2034: A Comprehensive Approach to Animal Health in Building Resilience*. Available at *https://faolex.fao.org/docs/pdf/yem224340E.pdf* (02.04.2025).

Sana'a Center Economic Unit (2024): *Enhancing the Role of Microfinance Banks for Sustainable Impact in Yemen*, Rethinking Yemen's Economy Policy Brief 29, Sana'a Center for Strategic Studies / DeepRoot Consulting / CARPO. Available at *https://devchampions.org/files/Enhancing_the_Role_of_Microfinance_Banks_for_Sustainable_Impact_in_Yemen_en-1.pdf* (02.04.2025).

Retsö, Jan (2003): 'When did Yemen become "Arabia felix"?' in: *Proceedings of the Seminar for Arabian Studies* 33, pp. 229–35. Available at *https://www.jstor.org/stable/41223765* (02.04.2025).

al-Saafani, Mohammed et al. (2015): 'Impact of seal level rise and climate change on the coastal zone of Aden Governorate, Republic of Yemen', in: *Sana'a University Faculty of Science Bulletin* 27, pp. 15–32. Available at *https://www.researchgate.net/publication/308920314_IMPACT_OF_SEA_LEVEL_RISE_AND_CLIMATE_CHANGE_ON_THE_COASTAL_ZONE_OF_ADEN_GOVERNORATE_REPUBLIC_OF_YEMEN* (02.04.2025).

al-Saidi, Mohammad (2024): *Yemen's Water Woes: Why Climate Change Is a Drop in the Bucket*, Malcolm Kerr Carnegie Middle East Center. Available at *https://www.researchgate.net/publication/378156262_Yemen%27s_Water_Woes_Why_Climate_Change_Is_a_Drop_in_the_Bucket* (05.04.2025).

al-Sakkaf, Ali_Salem et al. (2024): 'Quantifying the stochastic trends of climate extremes over Yemen: A comprehensive assessment using ERA5 data', in: *Stochastic Environmental Research and Risk Assessment* 38/9. Available at *https://www.researchgate.net/publication/382220189_Quantifying_the_stochastic_trends_of_climate_extremes_over_Yemen_a_comprehensive_assessment_using_ERA5_data* (02.04.2025).

As-Sakaf, Ali Aidrous and Ahmed S. Ba-Swaid (2003): 'Traditional methods of spate irrigation in the former Sultanate of Lahj, Lahj Governorate – Yemen', in: F. Pelat and A. al-Hakimi (eds.): *Indigenous Knowledge and Sustainable Agriculture in Yemen*, transl. by S. Ba Angood, pp. 84–94. Available at *https://books.openedition.org/cefas/2894* (03.04.2025).

Saleh, Sharafaddin, Mohammed al-Abyadh and Adel Zolail (2019): *Roads Rain Water Harvesting (RRWH) in Yemen: Towards Development and Management of Roads for Water*, Water and Environment Center, Sana'a University. Available at *https://roadsforwater.org/wp-content/uploads/2019/08/RRWH-SHORT-COURSE_for-Yemen.pdf* (02.04.2025).

Sana'a Center for Strategic Studies (2024): *Every Day Brings a New Livelihood: Women's Economic Empowerment in Yemen*. Available at *https://sanaacenter.org/publications/main-publications/23122* (02.04.2025).

al-Sayyid, Fuaad (2024): *Smart Agriculture Systems Initiatives DRC Yemen*, Danish Refugee Council, unpublished.

Schmidl, Petra G. (2024): 'Rulers as authors in 13th-century Yemen: The oeuvre of al-Ashraf 'Umar', in: Maribel Fierro, Sonja Brentjes and Tilman Seidensticker (eds.): *Knowledge, Authority and Legitimacy,* Leiden, pp. 455–88. Available at *https://brill.com/display/book/9789004690615/BP000014.xml?fbclid=IwZXh-0bgNhZW0CMTAAAR35eEMfqpbisU6IbMAxgUeJ6PKKy6H92ktmVeuB44-et7JX_tUr54cm0UY_aem_Sx-KcfIZN_pPuR5RS7P5Ww* (02.04.2025).

Scissa, Chiara (2024): 'The weaponization of natural resources and disasters during conflict: The refugee convention's relevance for Syria and Yemen', in: *Climate-Induced Displacement in the Middle East and North Africa*, pp. 1–8. Available at *https://www.bakerinstitute.org/sites/default/files/2024-04/BIPP-Climate-Induced-Displacement-in-the-Middle-East-and-North-Africa-20240502.pdf* (02.04.2025).

Sergeant, R.B. (1964): 'Some irrigation systems in Ḥaḍramawt', in: *Bulletin of the School of Oriental and African Studies* 27/1, pp. 33–76. Available at *https://www.jstor.org/stable/612179* (02.04.2025).

al-Shamiry, Faisal Mohammed Saif (2020): 'Agricultural mechanization development in Yemen (1970–2003)', in: *International Journal of Progressive Sciences and Technologies* 22/1, pp. 351–67. Available at *https://typeset.io/pdf/agricultural-mechanization-development-in-yemen-1970-2003-1jqcnqxwrp.pdf* (02.02.2025).

al-Sharaabi, Mohammed (2019): 'Mashaqer in Taiz: Fragrant ornaments and the rituals of life and death', in: *al-Madaniya Magazine*. Website no longer accessible, please contact CARPO for a copy of the article.

Sharafaddin, Abdullah Ahmed Saleh, Mohammed Abdullah al-Abyadh and Adel Mohammed Zolail (2019): *Roads Rain Water Harvesting (RRWH) in Yemen: Towards Development and Management of Roads for Water*, Water Environment Center, Sana'a University. Available at *https://roadsforwater.org/wp-content/uploads/2019/08/RRWH-SHORT-COURSE_for-Yemen.pdf* (02.04.2025).

al-Shawesh, Samira Saleh Hussein and Nada Ibraheem al-Abyad (2022): 'Green spaces in Sana'a Old City. Yemen between past to present', in: *Global Journal of Science Frontier Research, Human Environment & Earth Science* 22/7. Available at *https://globaljournals.org/GJSFR_Volume22/2-Green-Spaces-in-Sanaa.pdf* (04.04.2025).

Shuoaib, Ali (2022*): A Gendered Analysis of Cash for Work Programming in Lahj Governorate*, Report, CALP Network. Available at *https://www.calpnetwork.org/publication/a-gendered-analysis-on-cash-for-work-programming-in-lahj-governorate/* (02.04.2025).

SMEPS (2024): *From Waste to Wealth: A Sustainable Solution for Climate Change in Yemen*, World Bank, SMEPS and UNDP. Available at *https://smeps.org.ye/upfiles/inspirations/SMEPS_File_21-11-2024-5177.pdf* (02.04.2025).

al-Soswa, Amatalim (2022): *Food Security for Yemen*, World Bank. Available at *https://thedocs.worldbank.org/en/doc/15566577dd69e34bb537aef0067c-1b5c-0280032022/original/Food-Security-for-Yemen.pdf* (02.04.2025).

South24 Center (2024): *Yemeni Women Face Climate Crisis: Study Reveals Rising Challenges*, Study, South24. Available at *https://south24.net/news/newse.php?nid=4219* (02.04.2025).

Spurlock, Anna (2009): *Case Studies for Terrace Rehabilitation in Yemen*, Report, Social Fund for Development (SFD). Available at *https://www.sfd-yemen.org/uploads/issues/Case%20Studies%20for%20Terrace%20Rehabilitation%20in%20Yemen-20120924-114305.pdf* (02.04.2025).

Tamdeen Youth Foundation (2023): *A Research Study of Climate Changes and Local Preparedness in the Districts of (Al-Ma'afer – Al-Shamayatain) – Taiz Governorate, Yemen*. Available at *https://reliefweb.int/report/yemen/research-study-climate-changes-and-local-preparedness-districts-al-maafer-al-shamayatain-taiz-governorate-yemen* (03.04.2025).

Todaro, Massimo et al. (2020): 'Prickly pear by-product in the feeding of livestock ruminants: Preliminary investigation', in: *Animals* 10/949. Available at *https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7341489/pdf/animals-10-00949.pdf* (02.04.2025).

Transparency International (2023): *Governance Mapping and Assessment of the Great Green Wall for the Sahara and the Sahel Initiative*. Available at *https://images.transparencycdn.org/images/GGW_Report_final-TI.pdf* (04.04.2025).

Tshiband, Stean (2019): *Qat, War and the Political Economy of Aid in Yemen*, Peace and Conflict Resolution Conference. Available at *https://www.academia.edu/43285460/Qat_War_and_the_Political_Economy_of_Aid_in_Yemen* (02.04.2025).

Tutwiler, Richard and Sheila Carapico (1981): *Yemeni Agriculture and Economic Change*, American Institute for Yemeni Studies, Sana'a.

UNDP (2024a): *Supporting Climate Resilient Agriculture in Yemen*. Available at *https://www.undp.org/yemen/news/supporting-climate-resilient-agriculture-yemen* (02.04.2025).

——— (2024b): *From Farm to Factory: Investing in Yemen's Food Value Chain for Sustainable Food Security*. Available at *https://www.undp.org/yemen/publications/farm-factory-investing-yemens-food-value-chain-sustainable-food-security* (02.04.2025).

——— (2023): *Water-related Conflict Assessment Report*. Available at *https://www.undp.org/yemen/publications/water-related-conflict-assessment-report* (02.04.2025).

——— (2022): *A Holistic Approach to Addressing Water Resource Challenges in Yemen: UNDP Strategic Framework*. Available at *https://www.undp.org/sites/g/files/zskgke326/files/2022-11/2022%20Nov%20Water%20Resources%20Challenges%20in%20Yemen.pdf* (02.04.2025).

——— (2021): *Integrated Water Resources Management to Enhance Resilience of Agriculture (ERA) and Food Security*, Project document. Available at *https://undpngddlsprod01.blob.core.windows.net/pdc/01001389-PPM01.%20ERA%20UNDP%20PD_FV_clean.pdf* (02.04.2025).

——— (2020): *Meat and Poultry Value Chain: A Market Study with Potential COVID-19 Impact Analysis, Supporting Resilient Livelihoods and Food Security in Yemen: A Joint Program*. Available at *https://www.undp.org/sites/g/files/zskgke326/files/migration/ye/Meat-and-Poultry.pdf* (02.04.2025).

——— (2019): *Good Practices and Lessons Learned: Solar Interventions under ERRY Project in Yemen (Abyan, Hajjah, Hodeidah and Lahj)*. Available at *https://reliefweb.int/report/yemen/good-practices-and-lessons-learned-solar-interventions-under-erry-project-yemen-abyan* (02.04.2025).

UNESCO (30.08.2017): 'YouthMobile: Yemeni youth build mobile apps to support peace, humanitarian response', in: *ReliefWeb*. Available at *https://reliefweb.int/report/yemen/youthmobile-yemeni-youth-build-mobile-apps-support-peace-humanitarian-response* (02.04.2025).

UNFCCC (2022*): Dimensions and Examples of the Gender-Differentiated Impacts of Climate Change, the Role of Women as Agents of Change and Opportunities for Women*. Available at *https://unfccc.int/sites/default/files/resource/sbi2022_07.pdf* (02.04.2025).

UNFPA (2023): *2023 UNFPA Humanitarian Response in Yemen*. Available at *https://www.unfpa.org/sites/default/files/resource-pdf/2023_UNFPA_Yemen_Humanitarian_Response_Brochure-EN.pdf* (02.04.2025).

UN Habitat (2019): *Green Climate Fund: Readiness and Preparatory Support Proposal*, Republic of Yemen. Available at *https://www.greenclimate.fund/sites/default/files/document/20221126-yem-rs-004-ap-cover.pdf* (28.04.2025).

United Nations Yemen (2021): *Common Country Analysis (CCA) November 2021*. Available at *https://yemen.un.org/en/169479-united-nations-yemen-common-country-analysis-november-2021* (02.04.2025).

UNOCHA (2024): *Humanitarian Update 6*. Available at *https://reliefweb.int/report/yemen/yemen-humanitarian-update-issue-6-augustseptember-2024-enar* (28.04.2025).

USAID (2016): *Country Profile: Property Rights and Resource Governance: Yemen*. Available at *https://landwise-production.s3.us-west-2.amazonaws.com/2022/03/USAID_Land-Tenure-Yemen-Profile-2010.pdf* (05.04.2025).

van Damme, Kay and Lisa Banfield (2021): 'Past and present human impacts on the biodiversity of Socotra Island (Yemen): Implications for future conservation', in: *Zoology in the Middle East* 54/3, pp. 31–88. Available at *https://doi.org/10.1080/09397140.2011.10648899* (02.04.2025).

van den Berg, H. et al. (2021): *Water Availability in Yemen: Literature Review of the Current and Future Water Resources and Water Demand in Yemen,* Final Report, Acacia Water. Available at *https://www.undp.org/sites/g/files/zskgke326/files/migration/ye/Water-Availability-Study-in-Yemen.pdf* (02.04.2025).

Varisco, Daniel (11.09.2022): 'Food sovereignty vs. food aid: Why small-scale farming suffers', in: *Tabsir.* Available at *https://tabsir.net/?p=4113* (02.04.2025).

——— (2019): 'Pumping Yemen dry: A history of Yemen's water crisis', in: *Human Ecology* 47/3, pp. 317–29. Available at *https://www.researchgate.net/publication/332774725_Pumping_Yemen_Dry_A_History_of_Yemen%27s_Water_Crisis* (02.04.2025).

——— (2018a): 'Agriculture in the northern highlands of Yemen: From subsistence to cash cropping', in: *Journal of Arabian Studies* 8/2, pp. 171–192.

———(2018b): *The State of Agriculture in the Mutawakkilite Kingdom of Yemen, 1918-1962: A Documentary Overview*, Austrian Academy of Science Working Papers in Social Anthropology 32. Available at *https://epub.oeaw.ac.at/0xc1aa5576_0x003ac93e.pdf* (04.04.2025).

——— (2002): 'Indigenous knowledge and traditional Yemeni irrigation', in: F. Pelat and A. al-Hakimi (eds.): *Centre français de recherche de la péninsule Arabique*, pp. 121–26. Available at *https://books.openedition.org/cefas/2914?lang=en* (02.04.2025).

——— (1995): 'Indigenous plant protection methods in Yemen', in: *GeoJournal* 37/1, pp. 27–38. Available at *https://www.jstor.org/stable/41146874* (02.04.2025).

——— (1994): *Medieval Agriculture and Islamic Science: The Almanac of a Yemeni Sultan*, Seattle and London.

——— (1991): 'The future of terrace farming in Yemen: A development dilemma', in: *Agriculture and Human Values* 8/1, pp. 166–172. Available at *https://www.researchgate.net/publication/248777022_The_future_of_terrace_farming_in_Yemen_A_development_dilemma* (02.04.2025).

Varisco, Daniel et al. (1992 and 2014): *Indigenous Plant Protection in Yemen: Final Report*. Available at *https://www.academia.edu/7151733/INDIGENOUS_PLANT_PROTECTION_IN_YEMEN_FINAL_REPORT*

Veolia (2022): *Building a Sustainable Future with Insects: A Story of Ecological Transformation with Veolia and Entofood*. Available at *https://www.south-eastasia.veolia.com/sites/g/files/dvc2031/files/document/2022/06/Building%20a%20sustainable%20future%20with%20insect-En-2022-Bv4-low-withoutcrop-mark.pdf* (05.04.2025).

Vermillion, Douglas L. and Saed al-Shaybani (2004): *Small Dams and Social Capital in Yemen: How Assistance Strategies Affect Local Investment and Institutions*, Research Report 76, International Water Management Institute. Available at *https://www.iwmi.cgiar.org/Publications/IWMI_Research_Reports/PDF/pub076/Report76.pdf* (02.04.2025).

Voegele, Juergen (23.03.2021): 'Fighting climate change in the world's poorest countries', in: *World Bank Blogs*. Available at *https://blogs.worldbank.org/voices/fighting-climate-change-worlds-poorest-countries* (02.04.2025).

al-Wadaey, Ahmad, Tobias Zumbrägel and Ali al-Amudi (2023): *Energy Injustice and Its Role for Environmental Peacebuilding: Evidence from Hadhramawt Governorate, Yemen*, CARPO Report 12. Available at *https://carpo-bonn.org/en/publications/carpo-reports/energy-injustice-and-its-role-for-environmental-peacebuilding* (02.04.2025).

al-Waseai, Amin Mohammed and Hamid Mohammed al-Gabr (2023): 'Physico-chemical properties of wild grown prickly pear fruits (*Opuntia ficus-indica*) in Yemen', in: *Journal of Multidisciplinary Sciences* 5/1, pp. 1–10. Available at *https://www.academia.edu/97429202/Physicochemical_properties_of_wild_grown_prickly_pear_fruits_Opuntia_ficus_indica_in_Yemen* (02.04.2025).

Watts, Adam (02.08.2017): **'**Recycling around the world A-Z: Yemen**,** in: *Recycling Bins.co.uk*. Available at *https://www.recyclingbins.co.uk/blog/recycling-around-the-world-yemen/* (02.04.2025).

Wiebelt, Manfred et al. (2013): 'Compounding food and income insecurity in Yemen: Challenges from climate change', in: *Food Policy* 43, pp 77–89. Available at *https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0306919213001139* (02.04.2025).

——— (2011): *Climate Change and Floods in Yemen: Impacts on Food Security and Options for Adaptation*, IFPRI Discussion Paper 1139. Available at *https://www.researchgate.net/publication/241758644_Climate_Change_and_Floods_in_Yemen_Impacts_on_Food_Security_and_Options_for_Adaptation* (02.04.2025).

Wilkinson, R. T. (2003): 'Biodiversity of domestic livestock in the Republic of Yemen', in: *Tropical Animal Health and Production* 35/1, pp. 27–46. Available at *https://www.researchgate.net/publication/10857585_Biodiversity_of_Domestic_Livestock_in_the_Republic_of_Yemen* (02.04.2025).

——— (1999): 'Settlement, soil erosion and terraced agriculture in Highland Yemen: A preliminary statement', in: *Proceedings of the Seminar for Arabian Studies* 29, pp. 183–91. Available at *https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/gea.20042* (02.04.2025).

Winkel, Sina and Sebastian Sons (2023): *The 'Climate-Energy-Health Nexus': An Entry-Point for Environmental Cooperation in West Asia and the Arabian Peninsula*, CARPO Brief 24. Available at *https://carpo-bonn.org/media/pages/publikationen/carpo-briefs/the-climate-energy-health-nexus/3bab29526c-1733145161/carpo_brief_24_23-11-23_en.pdf* (02.04.2025).

Woldekiros, Helina and A. D'Andrea (2017): 'Early evidence for domestic chickens (*Gallus gallus domesticus*) in the Horn of Africa', in: *International Journal of Osteoarchaeology* 27/3, pp. 329–41. Available at *https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1002/oa.2540* (02.04.2025).

World Bank (2024): *Yemen: Country Climate and Development Report*. Available at *https://documents1.worldbank.org/curated/en/099111824082514197/pdf/P5006381e44f0109719b871d68f6833548e.pdf* (01.02.2025).

——— (2023): *Climate Risk Country Profile: Yemen*. Available at *https://climateknowledgeportal.worldbank.org/sites/default/files/country-profiles/16696-WB_Yemen%20Country%20Profile-WEB.pdf* (02.04.2025).

——— (30.03.2023): 'Yemen: The vital role of women farmers in climate change', in: *Feature Story*. Available at *https://www.worldbank.org/en/news/feature/2022/03/30/yemen-the-vital-role-of-women-farmers-in-climate-change* (02.04.2025).

——— (2021): *Project Information Document: Yemen Food Security Response and Resilience Project*. Available at *https://documents1.worldbank.org/curated/en/763671617197305706/pdf/Project-Information-Document-Yemen-Food-Security-Response-and-Resilience-Project-P176129.pdf* (02.04.2025).

——— (12.02.2020): 'Solar energy helps Yemeni hospitals save lives', in: *Feature Story*. Available at *https://www.worldbank.org/en/news/feature/2020/02/12/solar-energy-helps-yemeni-hospitals-save-lives* (02.04.2025).

——— (1984): *A Review of The Impact of the Wadi Hadramout Agricultural Development Project (CREDIT 615)*, Notes on Women in Development 34, World Bank. Available at *https://thedocs.worldbank.org/en/doc/867111661534439608-0560011986/original/WorldBankGroupArchivesFolder1104311.pdf* (02.04.2025).

World Health Organization (2023): 'One health'. Available at *https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/one-health* (03.02.2025).

Yemen Armed Violence Assessment (2010): *Under Pressure: Social Violence Over Land and Water in Yemen, Small Arms Survey* 2. Available at *https://www.files.ethz.ch/isn/123971/Yemen-Armed-Violence-IB2-Social-violence-over-land-and-water-in-Yemen.pdf* (02.04.2025).

Yemen Family Care Association (2024): *Sesame Value Chain Analysis Report*. Available at *https://reliefweb.int/report/yemen/yfca-sesame-value-chain-analysis-report-june-2024* (02.04.2025).

——— (2023): *Climate Change Impacts on Yemen and Adaptation Strategies*. Available at *https://reliefweb.int/report/yemen/climate-change-impacts-yemen-and-adaptation-strategies* (02.04.2025).

Zabara, Bilkis (2022): *Resilience and Sustainable Livelihood for Rural Yemen*, Gender Analysis, FAO.

———— (2018): *Enhancing Women's Role in Water Management in Yemen,* CARPO Brief 09. Available at *https://carpo-bonn.org/en/publications/carpo-briefs/enhancing-women-s-role-in-water-management-in-yemen* (02.04.2025).

Zabara, Bilkis and Suhair Atef (2022): *Gender Analysis: Resilient and Sustainable Livelihoods for Rural Yemen, Lahj Governorate*, FAO, unpublished.

Zabara, Bilkis and Tobias Zumbrägel (2022): *The Role of the Environment in Peacebuilding in Yemen,* CARPO Report 09. Available at *https://carpo-bonn.org/en/the-role-of-the-environment-in-peacebuilding-in-yemen/* (02.04.2025).

Zwijnenburg, Wim (2020): *The Decline of Tihama Date Production and Yemen's Agricultural Collapse*, Analysis, Sana'a Center for Strategic Studies. Available at *https://sanaacenter.org/publications/analysis/10403* (02.04.2025).

عن المؤلفين

مارتا كولبورن: تتمتع مارتا بخبرة تزيد عن 40 عامًا في قيادة المنظمات ودعم جهود الإغاثة والتنمية في الشرق الأوسط، بما في ذلك 17 عامًا من العمل في اليمن. عملت مارتا كمستشارة وموظفة في مناصب قيادية لوكالتين تابعتين للأمم المتحدة، والعديد من المنظمات غير الحكومية الدولية، ومنظمات المجتمع المدني المحلية. تحمل مارتا درجة الماجستير والبكالوريوس في العلوم السياسية من جامعة بورتلاند ستيت. تتمتع بخبرة واسعة في مجال البحث وإنتاج المعرفة القائمة على الأدلة، مع التركيز على مواضيع متنوعة. وعملت بشكل مكثف في مجال التمكين الاقتصادي، مع التركيز على السياقات الريفية، وإدارة الطلب على المياه، والزراعة، وتمكين المرأة في الأردن واليمن.

البريد الإلكتروني: colburnconsulting@gmail.com

د.محمد الدعيس: هو عالم أحياء متخصص في بيئة النباتات والخضار غير المستزرعة ومحاضر في جامعة كنكرديا. يتمتع بأكثر من 20 عامًا من الخبرة في مجال الحراجة الزراعية المستدامة وحماية الطبيعة. قاد وساهم في العديد من المشاريع التي تركز على الحراجة الزراعية والأمن الغذائي، مما عاد بالنفع المباشر على المجتمعات المهمشة، والمزارعين أصحاب الأراضي الصغيرة، والأنظمة البيئية في كندا واليمن. تمتد المسيرة الأكاديمية للدكتور الدعيس في اليمن، والولايات المتحدة، وكندا، وألمانيا. يشغل حاليًا منصب مدير مؤسسة الحياة البرية المهددة في اليمن، وعمل سابقًا كأخصائي علوم طبيعية في مكتب اليونسكو في الدوحة. تُركز أبحاثه المتعددة المجالات على الأمن الغذائي العالمي، حيث يُطور منهج مبتكر قائم على النظم البيئية لكسر حلقة الفقر وسوء التغذية. كما أن الدكتور الدعيس هو مؤسس مشارك وعضو مجلس إدارة في تعاونية CultivAction، وهي شبه منظمة تعمل تحت جامعة كنكرديا تدير مزرعتين حراجة زراعية تعليميتين وعدد من الحدائق الحضرية.

البريد الإلكتروني: mohammed.alduais@concordia.ca

أسينة باحيدان: تشغل منصب مديرة فرع حضرموت في وكالة تنمية المنشآت الصغيرة والأصغر (SMEPS) منذ خمس سنوات، وقد عملت سابقًا كضابط برامج في قطاع الزراعة وعدد من المناصب الأخرى في ذات الوكالة. بالإضافة إلى ذلك، تقوم أسينة بدور رئيس قسم المعلومات في غرفة تجارة حضرموت، وهي مُحاضرة في جامعة العلوم والتكنولوجيا في المكلا. تتابع حاليًا دراسة الدكتوراه في إدارة الأعمال في الأكاديمية العربية للعلوم والتكنولوجيا (مصر)، وتحمل درجة الماجستير في إدارة الأعمال من جامعة الريان في حضرموت، ودبلوم في إدارة الموارد البشرية من مركز نيوهورايزون، وبكالوريوس في علوم الحاسوب من جامعة حضرموت للعلوم والتكنولوجيا.

البريد الإلكتروني: osyomer@gmail.com

هبة العبسي: عالمة أحياء وناشطة بيئية تعمل في مؤسسة الحياة البرية المهددة (FEW) بمحافظة تعز، وتحمل درجة البكالوريوس في علم الأحياء، قسم علم الحيوان، من جامعة تعز. وهي أيضًا مُدرّسة علوم وأحياء في مدرستي المناهل وزينب الخاصتين، وشاركت في العديد من الدورات التدريبية في مواضيع ذات صلة. في إطار عملها مع المؤسسة، عملت هبة على مجموعة واسعة من المبادرات التي تسعى إلى دعم برنامجيها الرئيسيين، وهما الحفاظ على الطبيعة والزراعة البيئية؛ بما في ذلك إنشاء العديد من مواقع الزراعة المستدامة، وحدائق الزراعة، والغابات الخاصة.

البريد الإلكتروني: hebaalabsi@hotmail.com

خلود باقحيزل: مهندسة كيميائية تعمل في وكالة حماية البيئة اليمنية وتشغل منصب المؤسس والرئيس التنفيذي لمنظمة "سدرة للاستشارات والتوعية البيئية" (SECA)، وهي منظمة مجتمع مدني. تشغل خلود أيضًا منصب رئيس العلاقات والشراكات في اللجنة الوطنية للمرأة – فرع ساحل حضرموت، وتعمل كمدربة لبرنامج سبرينغ بورد (لتطوير المسار الوظيفي والشخصي للنساء)، وقد عملت كمستشارة للعديد من منظمات المجتمع المدني المحلية، ووكالات الأمم المتحدة، والمنظمات الدولية في المبادرات البيئية. خلود حاصلة على بكالوريوس في الهندسة الكيميائية من جامعة حضرموت للعلوم والتكنولوجيا، ودبلوم في إدارة المشاريع الصغيرة من برنامج بيزنس إيدج في المكلا، وقد شاركت في مجموعة واسعة من الدورات التدريبية.

البريد الإلكتروني: khsbaqu@gmail.com

اشواق الصيرفي: عملت أشواق في مجالات متنوعة، بما في ذلك الهندسة والتدخلات الإنسانية والتنموية في اليمن، وهي تعمل حاليًا في عُمان في مجال التصميم المعماري والديكور الداخلي. في عام 2018، عملت كمنسقة لأول معرض هندسي للمشاريع الطلابية في جامعة صنعاء، كلية الهندسة، وفي عام 2019، حصلت على درجة البكالوريوس في الهندسة المعمارية من جامعة صنعاء. عملت أشواق في منظمات مختلفة، منها وحدة التراث الثقافي التابعة للصندوق الاجتماعي للتنمية، في مجال الحفاظ على التراث، وكمستشارة في مهام متنوعة مع مجموعة من العملاء الدوليين.

البريد الإلكتروني: ashwaq2014a@gmail.com

حول المشروع

على مدى العقود الماضية، تزايدت حدة التأثير السلبي لأزمة المناخ في اليمن. كما تؤثر تحدياتٌ مثل تفاقم ندرة المياه، والتصحر، والجفاف، وعدم انتظام هطول الأمطار، وتضرر التنوع البيولوجي، والفيضانات، سلبًا على سبل عيش اليمنيين، مما يؤثر سلبًا على قدرتهم على الصمود على مستوى المجتمعات والأسرة والفرد. وفي هذا السياق، يسعى هذا المشروع إلى المساهمة في تحسين برامج الأمن الغذائي في اليمن من خلال تقديم أدلة من مبادرات زراعية ذكية مناخيًا واعدة في البلاد، ونهج الحفاظ على البيئة التي تتيح فرصًا لكسب العيش لليمنيين؛ ومن خلال إشراك الجهات الفاعلة ذات الصلة في تبادل الآراء حول هذه النتائج. يُنفذ المشروع نيابة عن الجمعية الألمانية للتعاون الدولي (GIZ) – اليمن، بتمويل من وزارة التعاون الاقتصادي والتنمية الألمانية (BMZ).

حول CARPO

كاربو هي مؤسسة فكرية مقرها ألمانيا تركز على الشرق وتعمل في مجال الصلة بين البحث والاستشارات والتبادل. يعتمد عملنا على مبادئ الشراكة والشمولية والاستدامة. ونحن نعتقد أن أفضل طريقة لتحقيق مستقبل مزدهر وسلمي للمنطقة هي من خلال إشراك الإمكانات الإبداعية وواسعة الحيلة لجميع أصحاب المصلحة المعنيين. ولذلك، يفتح كاربو قنوات دائمة للحوار الموثوق ونقل المعرفة التفاعلية.

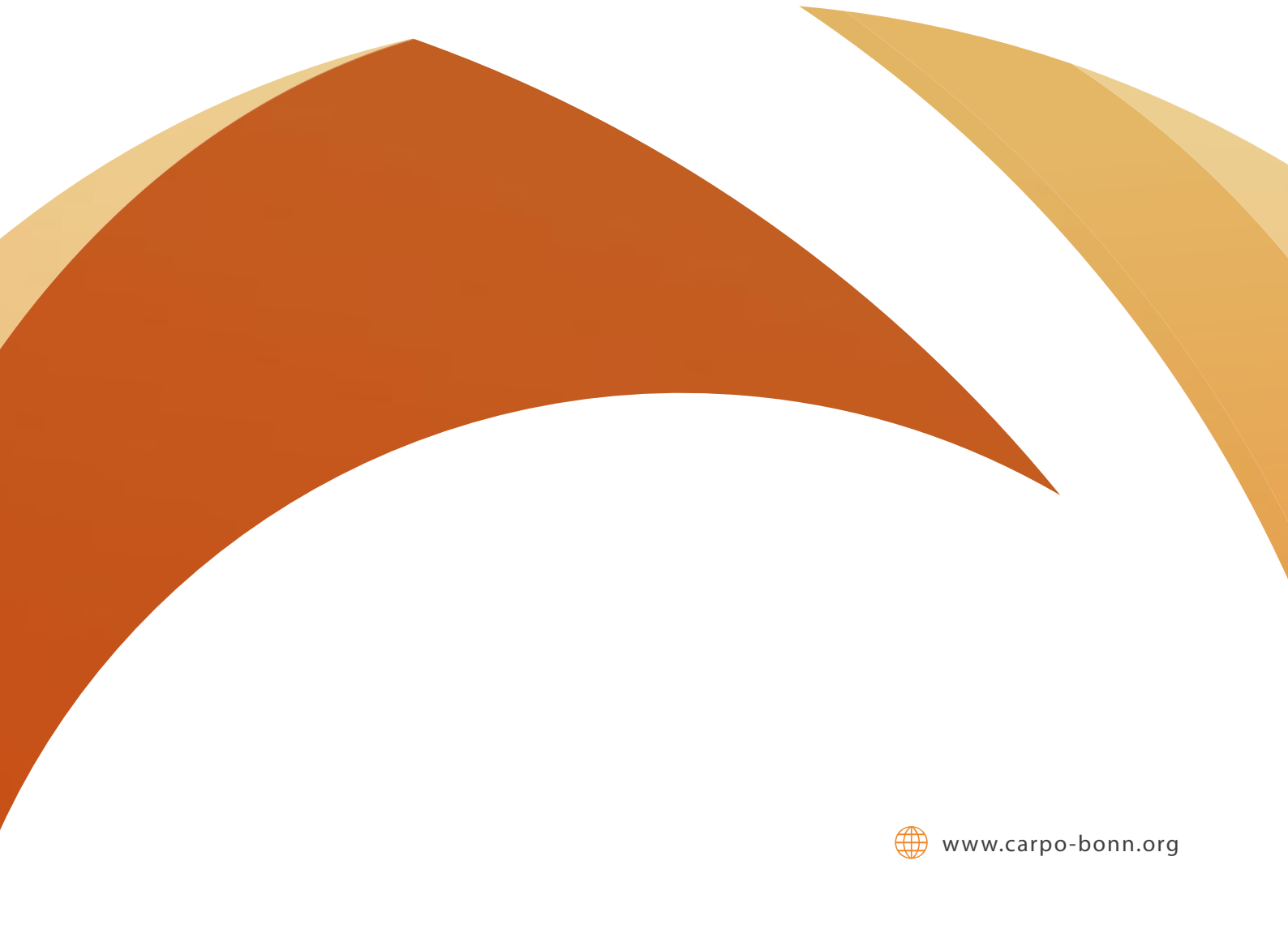
الموقع الإلكتروني: https://carpo-bonn.org
فيسبوك / تويتر: @CARPObonn

Translation: Mona Hashem (ترجمة: منى هاشـم)
Editing: Marie-Christine Heinze (تدقيـق لغوي: ماري-كريسـتين هاينزه)
Layout: Sabine Schulz (تنسـيق: زابينه شـولتس)

© 2025, CARPO – Center for Applied Research in Partnership with the Orient
All rights reserved.

ISSN 2364-0634

CARPO – Center for Applied Research in Partnership with the Orient
Kaiser-Friedrich-Str. 13
53113 Bonn
Germany
Email: info@carpo-bonn.org
www.carpo-bonn.org



CARPO
Center for Applied Research
in Partnership with the Orient

www.carpo-bonn.org