Dedication

To my lovely family

My wife

Dr. Afamia Issa Kouzi

My Daughter

Bushra Mohammad Al mahmoud

Forward

This work reported in this thesis should be seen as an exploratory one contributing to the overall studies of temporal and local variations of the rangelands in the management process in the Syrian arid rangelands. It hoped that it will aid in establishing base lines for a wide range of studies and observations.

Acknowledgements

I would like to gratefully acknowledge the enthusiastic of my main supervisor *Dr. Abdelhafiz Ali Mohammad,* for the close supervision, patience, and his professional guidance from the start of the work, and he has spent a lot of hours discussing my ideas and correcting my written work. I am gratefully acknowledge and particularly indebted to my Co-supervisor *Dr. Abdelaziz Karamalla Gaiballa,* who always had time for discussing my ideas and correcting my written work, his professional guidance from the start of the work, and his supporting. My great thanks are also extended to my Co-supervisor from *Aleppo University Dr. Mohamad Al Khatip,* for his great support for me to achieve this study. My thanks and appreciations to *Sudan University, College of Forestry and Range Science*, and my great thanks are also extended to the staff and my colleagues of the *Department of Range Science* for making their facilities available for this study and for being the surrogate family during the many years I stayed there and for their continued moral support to me. I

would like to thank the *Ministry of Higher Education and Scientific Research* in *Sudan* for offering support to this study. Also very special thanks go to *Dr. Mohammad Ahmed Alnor,* for his great support for me to achieve this study. I am grateful to *Mr. Ali Hamoud,* manger of the *Syrian Badiyah Directorate* and the directorate staff for their valuable help in field work and facilities to implement this study. Special thanks go to *FAO* officers in *Syrian Badiyah*, especially *Mr. Ahmad Taha* for their help concerning and provide me valuable information about the Syrian *Badiyah*. I am grateful to my family especially my father and mother for their patience, support and encouragement for me.

List of Contents

CHAPTER ONE: INTRODUCTION

CHAPTER TWO: STUDY AREA

CHAPTER THREE: LITERATURE REVIEW

CHAPTER FOUR: MATERIALS AND METHODS

CHAPTER FIVE: RESULTS AND DISCUSSIONS

CHAPTER SIX: CONCLUSION AND RECOMMENDATIONS

List of Tables

List of Maps

List of Figurers

Abbreviations

WSSD: World Summit on Sustainable Development

ACSAD: Arab Center for the Studies of Arid Zones and Dry Lands

AOAD: Arab Organization for Agriculture Development

FAO: Food and Agriculture Organization

MAAR: Ministry of Agriculture and Agrarian Reform

ICARDA: International Center for Agricultural Research in the Dry Area

ICARRD: International Conference on Agrarian Reform and Rural Development

GIS: Geographical Information System

DAH Directorate of Animal Health

BD: Badiyah Directorate

IFAD: International Fund for Agricultural Development.

GDP: Gross Domestic Product

GNP: Gross National Product

SD: Sustainable development

SRM: Society Range Management

SNR: Syrian Natural Resources

UNDP: United Nations Development Program

UNEP: United Nations Environment Program

PAM: Plant Available Moisture

PAN: Plant Available Nutrients

GOS: Government of Syria

WFP: World Food Program

PU: Peasant Union

CBO's: Community Based Organizations

ASL: Above sea level

MD: Meteorological department

NRC: National Research Council

NRCS: Natural Resources Conservation Service

GEF: Global Environmental Facility

Abstract

The study was conducted in the central and south-east areas of the Syrian arid rangelands (*Homs province Badiyah*). The area has faced the danger of continuous degradation to such an extent that it is no longer able to fulfill its original previous functions due to the absence of sustainable management plans. This study focused on sustainable rangeland management in the Syrian arid areas, as related to temporal and local variations, and the significance of different grazing patterns on the range environment. The objective of the study was to investigate the management aspects of *Badiyah* range in Syrian arid areas as affected by local and temporal variations. The area was divided into two range types (mountain and steppe), and each type was divided into three areas (sites) based on the local variations indicated by topographical features, which may consequently lead to different soil and

vegetation characteristics. Based on Rẻleve method, an area that best represents the community, in each of these sites in *Badiyah* rangeland was located with a dimension of 1km x 1km. Selected types of measurements or assessment were conducted, that included ground and vegetation covers, composition, frequency, density, diversity, similarity indices, dominance and herbage mass. In addition direct count method was used to assess the tree density across the three areas. From each site within the two range types five samples of soil were randomly taken to determine the soil organic matter and seed bank. For the socioeconomic investigation 121 households of the pastoral communities were surveyed using a questionnaire. The study revealed that the Syrian arid rangelands are characterized by a high degree of spatial and temporal variations in structure and dynamic of the plant community, which were reflected by the great variations in the plant cover, composition, frequency, density, diversity, dominance and herbage mass, which have high values in mountain range than steppe range, with local variations within sites of each range type. The values of classic similarity indices (Sørensen and Jaccard) between mountain and steppe rangelands through both seasons were 0.12 and 0.21 respectively. However the similarity indices values between two seasons were 0.29 and 0.25 across mountain and steppe rangelands respectively. Furthermore the similarity indices varies among sites of each range type, the more similar sites in mountain of range were site I and site II with a similarity value of 0.55 and 0.5 respectively, on the other hand, the less similar sites were site I and site III with a similarity value of 0.23 at second season. The similarity indices among the three sites of steppe range were also greatly varied. The results showed that the density and richness of seed bank were high in mountain (165 seed/m^2) range than steppe range (147 seed/m^2), they were also

increased from lower to upper areas of mountain range, and from flat to valley areas of steppe range. Heavy selective grazing and overgrazing through the growing season, caused high dominance and composition of less-palatable species, such as *Artemisia herba alba, Peganum harmala*, *Anabasis syriaca, Haloxylon salicornicum,* etc, in seed bank. The results revealed that there was great loss of soil due to high rate of depletion of vegetative and litter covers resulted in high loss of soil organic matter content and increased in bare soil percentage, which lead to deterioration of physical, chemical and biological soil properties. Early, continuous and over grazing and selective grazing, and frequents drought caused unfavorable and long-term changes in the composition and productivity of range vegetation to be insufficient for livestock requirements, which in turn led to more dependence on supplementary feeds, then having far-reaching implications for pastoral social and economies in Syrian arid rangelands. The study concluded that the Syrian *Badiyah* rangelands are inherently heterogeneous where ground and vegetation cover, composition, frequency, density, diversity, similarity indices, dominance and herbage mass highly variable across multiple spatial and temporal scales. The study recommended that differential selection of range improvement measures including of seed types for reseeding in addition to management of utilization patterns to suit peculiarities of range site are required. Enrichment of herbaceous cover is necessary to control soil deterioration. Formation of CBO's to ensure involvement of the pastoral communities in the management process, in addition to make use of the existing channels of information like radio for awareness raising and community mobilization.

ملخص الدراسة

أجريت الدراسة في المناطق الوسطى و الجنوبية الشر قية من المراعي الجافة السورية (بادية محافظة حمص). تواجه هذه المنط قة خطر التدهور المستمر إلى الحد الذي تكون فيه غير قادرة على المدى الطويل تح قيق وظائفها الأساسية الساب قة بسبب غياب خطط الإدارة المستدامة. ركزت هذه الدراسة على الإدارة المستدامة للمراعي في المناطق الجافة السورية فيما يتعلق بالتنوع الموضعي و الزمني للمراعي الطبيعية و أهمية أنماط الرعي المختلفة على بيئة المرعى. هدفت الدراسة لاست قصاء الموجهات الإدارية لمراعي البادية في المناطق الجافة السورية المتأثرة بالتنوع الموضعي و الزمني. قسمت مراعي المنط قة إلى نوعين من المراعي جبلي و سهلي و كل نوع قسم إلى ثلاثة مناطق (موا قع) بالاعتماد على التنوع الموضعي المستدل عليه بالمعالم الطبوغرافية و الذي يؤدي إلى اختلافات في الخصائص النباتية و الترابية. بالاعتماد على طريق ة ريليف فإن المساحة الأمثل لتمثل المجتمع النباتي في كل مو قع من مراعي البادية تواضعت على أبعاد 1كم× 1كم. أجريت أنواع ال قياسات و الت قديرات المنت قاة و التي تضمنت قياس أو ت قدير الغطاء النباتي و

الأرضي والتركيب و التردد و الكثافة و التنوع النباتي و دليل التشابهية و السيادة و إنتاجية الكتلة النباتية الحية. بالإضافة لاستخدام طريقة العد المباشر في تقدير الكثافة الشجرية لثلاث مناطق جبلية. تم أخذ 5 عينات عشوائية من التربة من كل موقع ضمن نوعي المرعى لتحديد محتوى المادة العضوية للتربة و المخزون البذري. تم استبيان 121 أسرة من المجتمعات الرعوية للمسح الاجتماعي الاقتصادي.

أفادت الدراسة أن المراعي الجافة السورية تتصف بدرجة عالية من التنوع الموضعي و الزمني في بنية و حركية المجتمع النباتي والتي انعكست بالتباينات الكبيرة في الغطاء النباتي و الأرضي والتركيب و التردد و الكثافة و التنوع النباتي و السيادة و إنتاجية الكتلة النباتية الحية و التي كانت أعلى في المرعى الجبلي من المرعى السهلي مع تنوع موضعي داخل المواقع لكل من نوعي المرعى. كانت قيم تصنيف دليل التشابهية (سورنيسين و جاكارد) للمراعى الجبلية و السهلية خلال الموسمين 0.12 و 0.21 على التوالي و كانت قيم تصنيف دليل التشابهية بين الموسمين 0.29 في المرعى الجبلي و 0.25 في المرعى السهلي. وكذلك كانت قيم تصنيف دليل التشابهية متنوعة فيما بين المواقع لكل من نوعي المرعى. فكان التشابه الأكبر في المواقع الجبلية خلال الموسمين بين الموقع I و الموقع II مع قيمة تشابه 0.55 و 0.50 على التوالي, و كان اقل تشابه بين الموقع I و الموقع III مع قيمة تشابه 0.23 للموسم الثاني. كان أيضا دليل التشابهية فيما بين المواقع الثلاثة من المرعى السهلي متفاوت كثيرا". أظهرت الدراسة أن غنى و كثافة المخزون البذري للتربة كان أعلى في المرعى الجبلي (165/بذرة في م^2) من المرعى السهلي (147/بذرة في م^2) و تزايد من المناطق العليا إلى المنخفضة في المرعى الجبلي و من المناطق المستوية إلى الوديان في المرعى السهلي. أدى الرعي الانتقائي المكثف و الجائر خلال موسم النمو إلى السيادة و التركيب العاليين من الأنواع قليلة الاستساغة على سبيل المثال الشيح و الحرمل و الشنان و الرمث و غيره من المخزون البذري للتربة.

أوضحت الدراسة أن هناك فقدا" كبيرا" في التربة نتيجة لمعدل الاستنزاف الهائل للغطاء النباتي و الفقش مما أدى إلى فقدان مهول في محتوى المادة العضوية للتربة و ازدياد نسبة الترب المعراة,مما أدى إلى تدهور خصائص التربة الفيزيائية و الكيميائية و الإحيائية. أظهرت الدراسة أن الرعي المبكر و المستمر و الجائر و الرعي الانتقائي و تردد سنوات الجفاف أدت إلى حد كبير من التغيرات الغير مناسبة في تركيب و إنتاجية الغطاء النباتي لتكون غير كافية

لتلبية الاحتياجات الغذائية للماشية والتي بدورها قادت إلى المزيد من الاعتماد على المكملات العلفية التي لديها تداعيات بالغة الأثر على الا قتصاد و المجتمع الرعوي في المراعي الجافة السورية. استنتجت الدراسة أن مراعي البادية السورية متغيرة الخواص بالأصل حيث أن الغطاء النباتي و الأرضي و التركيب و التردد والكثافة و التنوع و دليل التشابهية و السيادة و إنتاجية الكتلة النباتية الحية تكون متغيرة كثيرا" وف قا" للم قاييس المكانية و الزمنية المتعددة. أوصت الدراسة بالحاجة إلى الاختيار المختلف لمعايير تحسين المراعي المتضمن بذر لأنواع البذور بالإضافة لإدارة أنماط الاستغلال لتناسب خصوصية المو قع الرعوي و ضرورة إثراء الغطاء النباتي العشبي للتحكم في تدهور التربة. تكوين منظمات المجتمع الـ قاعدية لتأمين ربط المجتمعات الرعوية في عملية الإدارة, بالإضافة إلى استخدام قنوات المعلومات على سبيل المثال المذياع لرفع الوعي و حشد المجتمع.