

4. Горбунов Н.И. Минералогия и физическая химия почв. – М.: Наука, 1978. – 293 с.

5. Розанов Н.И. Морфология почв. – М.: Изд-во МГУ, 1983. – 320 с.

6. Генусов А.З., Кимберг Н.В., Горбунов Б.В. и др. Почвы Узбекистана. – Ташкент: Фан, 1975. – 222 с.

7. Агрохимические методы исследования почв. – М.: Наука, 1965. – 436 с.

8. Макарычев С.В., Мазиров М.А. Физические свойства и теплофизическая характеристика горных почв Западного Тянь-Шаня // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2016. – № 11 (145). – С. 34-38.

References

1. Genusov A.Z., Gorbunov B.V., Kimberg N.V. i dr. Pochvenno-klimaticheskoe rayonirovanie Uzbekistana v selskokhozyaystvennykh tselyakh. – Tashkent: Izd-vo AN UzSSR, 1960. – 118 s.

2. Genusov A.Z. O razvitiy pochvennogo pokrova na drevneallyuvialnykh ravninakh Sredney Azii. – Tashkent: Izd-vo AN UzSSR, 1958. – 136 s.

3. Shuvalov S.A., Gorbunov B.V., Kimberg N.M. Opyt klassifikatsii pochv Uzbekistana. – Tashkent: Izd-vo «Uzbekistan», 1941. – 285 s.

4. Gorbunov N.I. Mineralogiya i fizicheskaya khimiya pochv. – M.: Nauka, 1978. – 293 s.

5. Rozanov N.I. Morfologiya pochv. – M.: Izd-vo MGU, 1983. – 320 s.

6. Genusov A.Z., Kimberg N.V., Gorbunov B.V. i dr. Pochvy Uzbekistana. – Tashkent: Izd-vo «Fan», 1975. – 222 s.

7. Agrokhimicheskie metody issledovaniya pochv. – M.: Nauka, 1965. – 436 s.

8. Makarychev S.V., Mazirov M.A. Fizicheskie svoystva i teplofizicheskaya kharakteristika gornykh pochv Zapadnogo Tyan-Shanya // Vestnik Altayskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2016. – No. 11 (145). – S. 34-38.



УДК 630.11

Ю.В. Беховых
Yu.V. Bekhovych

ВОЗДЕЙСТВИЕ ПОЛЕЗАЩИТНЫХ ЛЕСНЫХ НАСАЖДЕНИЙ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ (*PINUS SYLVESTRIS*) НА ЧЕРНОЗЕМ ЮЖНЫЙ ПРИОБСКОГО ПЛАТО

THE EFFECT OF SCOTCH PINE (*PINUS SYLVESTRIS*) WINDBREAKS ON THE SOUTHERN CHERNOZEM OF THE PRIOBSKOYE PLATEAU

Ключевые слова: *полезащитные лесные полосы, сосна обыкновенная, чернозём южный, морфологические свойства почв, гранулометрический состав почв, физико-химические свойства почв, водно-физические свойства почв.*

Целью работы было изучение влияния полезащитных лесонасаждений сосны обыкновенной на свойства некоторых типов почв Алтайского края. Объектом изучения был чернозём южный Приобского плато. Исследования проводились в Волчихинском районе на участке гослесополосы Рубцовск-Славгород на месте лесопосадок сосны обыкновенной. В качестве контрольного был выбран участок залежных земель. Исследования выявили, что

почвенный профиль в сосновой лесополосе содержит признаки продолжающегося генезиса под воздействием древесной породы. Плотность твёрдой фазы на опытном участке и на контроле имеет одинаковые значения. Порозность и полная влагоёмкость почвы в разрезе под деревьями заметно выше, чем на контроле. Под деревьями лесополосы происходит уплотнение почвы. В черноземе южном под сосной обыкновенной верхние гумусовые горизонты были представлены легкими суглинками, нижние – среднесуглинистые. На залежи большинство горизонтов представлены средним суглинком. В почве под сосной и на контрольном участке зафиксировано практически одинаковое содержание гумуса. Величина показателя кислотности в сосновой лесополосе изменя-

ется от кислой в гумусовом горизонте до слабощелочной в почвообразующей породе. На залежи реакция колеблется от слабощелочной до сильнощелочной. На опытном и контрольном участках с глубиной наблюдается уменьшение гидролитической кислотности, которая в разрезе контрольного участка заметно меньше по значениям. Под влиянием деревьев сосновой лесополосы показатель ёмкости поглощения в почвенном профиле по сравнению с контрольным разрезом уменьшается. Содержание ионов кальция и магния в почве под сосной в несколько раз меньше, чем в контрольном разрезе. В почве на контрольном и опытном участках были зафиксированы близкие значения степени насыщенности почв основаниями.

Keywords: *windbreaks, Scotch pine (Pinus sylvestris), southern chernozem, soil morphological properties, soil particle-size composition, soil physical and chemical properties, soil hydro-physical properties.*

The research goal was to study the effect of Scotch pine windbreaks on the properties of some soil types of the Altai Region. The research target was the southern chernozem of the Priobskoye (the Ob River) plateau. The study of the soil properties was carried out on a plot of the State Windbreak Rubtsovsk-Slavgorod. It was found that the soil profile in the

Scotch pine windbreak had the signs of continuing genesis under the influence of the tree species. The density of the solid phase at the experimental plot and the control plot had the same values. The porosity and full water capacity of the soil in the soil cut under the trees was much higher than that in the control. Soil compaction occurs under the trees of the windbreak. In the southern chernozem under Scotch pine, upper humus horizons were represented by light loams and lower horizons – by medium loams. On idle land, most of the horizons were represented by the medium loams. Almost the same humus content was found in the soil under pines and in the control plot. The acidity in the Scotch pine windbreak varied from acidic in the humus horizon to slightly alkaline in the parent rock. In the experimental and control plot, the soil reaction ranged from slightly alkaline to strongly alkaline. In the experimental and control plots, the hydrolytic acidity decreased with depth. The hydrolytic acidity in the cut of the control plot was noticeably lower in values. Under the influence of the Scotch pine windbreak, the base exchange capacity in the soil profile decreased as compared to the control cut. The levels of calcium and magnesium ion in the soil under Scotch pines were several times less than those in the control cut. In the soil on the control and experimental site were recorded close values of base saturation percentage were found in the control and experimental plots.

Беховых Юрий Владимирович, к.с.-х.н., доцент, каф. физики, Алтайский государственный аграрный университет. Тел.: (3852) 20-31-10. E-mail: Phys_asau@rambler.ru.

Bekhovykh Yuriy Vladimirovich, Cand. Agr. Sci., Assoc. Prof., Chair of Physics, Altai State Agricultural University. Ph.: (3852) 20-31-10. E-mail: Phys_asau@rambler.ru.

Введение

На территории Алтайского края практически не осталось пахотных почв, не затронутых деградационными процессами [1]. Для успешной борьбы с неблагоприятными факторами, приводящими к деградации почв: эрозией, дефляцией, периодическими засухами, суховеями и пыльными бурями, необходимы мелиоративные мероприятия, корректирующие их негативное воздействие на почвенный покров. Особая роль в защите почв от ветровой и водной эрозии отводится полезащитным лесным насаждениям [2]. Важность полезащитного лесоразведения была отмечена ещё в трудах В.В. Докучаева конца XIX в., которые многократно переиздавались [3].

Длительное произрастание защитных насаждений в агроландшафтах приводит к изменению окружающего микроклимата, плодородия, свойств почв и других факторов [4-6]. Характер и степень воздействия полезащитных лесных насаждений

на окружающую среду зависят от вида древесной породы, образующей это насаждение [7, 8].

Данные о влиянии древесных пород на почвенные свойства могут быть полезными для планирования агротехнических мероприятий на прилегающих к лесополосам полях и на местах сведеденных лесополос, а также для оценки кадастровой стоимости земель. Однако состояние вопроса о воздействии полезащитных лесных насаждений на свойства почв Приобского плато можно считать недостаточно изученным.

Целью работы было изучение влияния полезащитных лесонасаждений сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris*) на свойства некоторых типов почв Алтайского края.

Объектом изучения являлся чернозём южный Приобского плато.

В задачи исследования входило:

– рассмотреть изменение морфологических признаков почвы под влиянием сосновой лесополосы;

– изучить гранулометрический состав почвы под деревьями сосновой лесополосы;

– рассмотреть некоторые химические, физико-химические и водно-физические свойства почвы в сосновой лесополосе и выявить их изменения.

Исследования проводились на участке гослесополосы Рубцовск-Славгород, расположенной в Волчихинском районе (квартал № 155) на месте посадок сосны обыкновенной.

Целинный участок залежных земель, расположенный вблизи от лесонасаждений сосны, использовался в качестве контроля. Исследования проводились общепринятыми в почвоведении методиками [9].

Экспериментальная часть и обсуждение результатов

Почвенный профиль разреза, сделанного в сосновой лесополосе, в морфологической структуре содержит признаки продолжающегося генезиса под воздействием древесной породы *Pinus sylvestris*, а именно: гумусовый горизонт чернозёма южного в разрезе на залежи имеет более чёткую структуру, чем в разрезе, расположенном под деревьями; под сосной наблюдается заметное увеличение глубины залегания гумусового горизонта на 7-10 см по сравнению с контрольным разрезом; в почвенном разрезе под деревьями в горизонтах В и ВС наблюдаются гумусовые затеки, вследствие наличия трещин, образованных

корневой системой деревьев; в почвенном разрезе, расположенном в лесополосе заметно по сравнению с контролем опускается глубина выделения карбонатов, причём линия выделения под деревьями напоминает горизонтально распространяющуюся волну.

Увеличение гумусового горизонта почвы в лесополосе объясняется большим количеством опада и значительным слоем лесной подстилки под сосновыми деревьями. Увеличение глубины залегания карбонатов и их волнообразное распределение в почвенном профиле было обнаружено и под другими древесными породами [7].

При исследовании некоторых физических и водно-физических свойств, а именно: плотности твёрдой фазы, плотности сложения, порозности, полной влагоёмкости были получены результаты, отражённые в таблице 1.

Из данных таблицы 1 следует, что плотность твёрдой фазы чернозёма южного в разрезах на контрольном участке и в сосновой лесополосе имеет одинаковые значения.

В сосновой лесополосе, возраст которой 53 года (табл. 2), в пространстве между стволами деревьев плотность принимала значения 1,24-1,23 г/см³. Непосредственно под деревьями наблюдалось увеличение плотности почвы до значений 1,31-1,29 г/см³. На контрольном участке плотность чернозёма южного составляла 1,22 г/см³. Отбор образцов осуществлялся на глубине 40-50 см.

Таблица 1

Некоторые физические и водно-физические свойства чернозёма южного Приобского плато

Разрез	Плотность твёрдой фазы, г/см ³	Плотность, г/см ³	Порозность, %	Полная влагоёмкость, %
В сосновой лесополосе	2,5	1,31	47	36
Залежь	2,5	1,22	51	42

Таблица 2

Таксационные показатели деревьев полезащитной сосновой лесополосы на чернозёме южном Приобского плато

Возраст, лет	Высота, м	Диаметр, см	Полнота насаждения	Запас древесины, м ³ /га	Средняя масса дерева, кг
53	16-20	14-18	0,8	93	500

Значения порозности и полной влагоёмкости на контрольном разрезе и в разрезе под деревьями различаются несущественно (табл. 1), однако под деревьями эти показатели заметно выше, что является прямым следствием увеличения порового пространства под воздействием их корневой системы.

В гранулометрическом составе чернозема южного на территории гослесополосы Славгород-Рубцовск наиболее часто встречаются песчано-крупно-пылеватые, крупно-пылевато-песчаные, иловато-крупно-пылеватые соотношения почвенных фракций (табл. 3).

Под сосной верхние гумусовые горизонты представлены легкими суглинками, горизонты В, ВС и С – среднесуглинистые. Содержание глинистых частиц составляет около 30%. В составе преобладают фракции 0,25-0,05 мм (песок средний), 0,05-0,01 мм (пыль крупная) и мельче 0,001 мм (ил). В горизонтах В, ВС и С илистой фракции на несколько процентов больше, чем в гумусовом и переходном к иллювиальному горизонтах. По-видимому, происходит перемещение

илистой фракции из верхних горизонтов в более глубокие без ее разрушения (табл. 3).

Содержание гумуса в почвенных горизонтах на контроле и в разрезе, расположенном в сосновой лесополосе, практически одинаково (табл. 4).

Величина показателя кислотности в сосновой лесополосе последовательно изменяется от кислой в гумусовом горизонте до слабощелочной в почвообразующей породе. На залежи чернозема южного реакция колеблется от слабощелочной до сильнощелочной (табл. 4).

Щелочная реакция обеспечивается щелочно-земельными катионами кальция и магния (табл. 5), которые поступают в почву с растительным опадом.

Исследования показали, что под сосной с глубиной наблюдается уменьшение гидролитической кислотности от 3,96 до 0,42 ед. (табл. 4). Гидролитическая кислотность в разрезе контрольного участка заметно меньше по значениям и с глубиной (за исключением горизонта АВ) также происходит ее уменьшение (табл. 3).

Таблица 3

Гранулометрический состав чернозема южного Приобского плато в полезащитных лесных насаждениях сосны обыкновенной и на залежи

Горизонт	Глубина отбора, см	Содержание фракций в % от абсолютно сухой почвы, мм							Наименование гранулометрического состава почвы
		1-0,25	0,25-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	0,005-0,001	менее 0,001	сумма фракций менее 0,01	
Залежь									
А	2-27	7,36	34,68	24,44	6,40	5,24	21,88	33,52	Средний суглинок
АВ	27-46	6,00	42,28	22,72	2,72	13,54	12,76	29,00	Лёгкий суглинок
ВС	46-83	2,08	34,24	22,92	5,68	9,76	25,32	40,76	Средний суглинок
С	> 83	3,40	35,64	20,32	6,08	16,68	17,88	40,64	Средний суглинок
Сосновая лесополоса									
А	8-37	18,28	28,60	23,14	5,10	7,58	17,30	29,98	Лёгкий суглинок
АВ	37-62	21,45	28,48	20,36	4,64	6,68	18,39	28,68	Лёгкий суглинок
В	62-99	18,35	29,05	22,04	4,32	5,76	20,12	30,20	Средний суглинок
ВС	99-143	17,53	29,01	21,71	4,12	5,66	21,97	31,75	Средний суглинок
С	> 143	16,92	28,41	22,19	4,13	2,57	25,78	32,48	Средний суглинок

Таблица 4

Химические и физико-химические свойства чернозёма южного Приобского плато в полезащитных лесных насаждениях сосны обыкновенной и на залежи

Горизонт	Глубина, см	Гумус, %	pH вод.	Н гидр., мг*экв /100 г	Ёмкость поглощения, мг*экв /100 г
Сосна обыкновенная					
A ₀	0-8	Не опр.	Не опр.	Не опр.	Не опр.
A	8-37	4,2	5,3	3,96	12,0
AB	37-62	2,8	5,6	2,12	11,0
B	62-99	1,8	5,8	1,98	9,5
BC	99-143	1,0	6,2	0,68	8,0
C	> 143	0,4	7,3	0,42	9,4
Залежь					
A ₀	0-2	4,8	7,9	0,43	20,0
A	2-27	4,0	8,1	0,38	22,8
AB	27-46	1,6	8,0	0,64	21,0
BC	46-83	0,8	8,5	0,23	19,0
C	> 83	0,2	8,7	0,23	14,0

Таблица 5

Некоторые химические свойства чернозёма южного Приобского плато в полезащитных лесных насаждениях сосны обыкновенной и на залежи

Горизонт	Глубина, см	Обменные катионы, мг*экв /100 г		Степень насыщенности основаниями, %
		Ca	Mg	
Сосна обыкновенная				
A ₀	0-8	Не опр.	Не опр.	Не опр.
A	8-37	4,0	1,6	72
AB	37-62	7,0	1,6	78
B	62-99	7,0	1,7	92
BC	99-143	6,0	1,8	97
C	> 143	9,2	1,5	97
Залежь				
A ₀	0-2	16,0	2,9	94
A	2-27	18,0	3,5	92
AB	27-46	16,5	3,4	95
BC	46-83	16,0	2,4	95
C	> 83	10,0	2,5	92

Под влиянием деревьев сосновой лесополосы почти в два раза уменьшается показатель ёмкости поглощения в почвенном профиле (табл. 4) по сравнению с контрольным разрезом. Этот факт может быть связан с особенностями содержания гумуса в почвенных горизонтах под данной породой и с начинающимся подзолистым процессом.

В результате исследования катионообменной способности почв в разрезах, сделанных в сосно-

вой лесополосе и на контрольном участке (табл. 5), было выявлено, что содержание ионов кальция и магния под сосной в 1,5-2,0 раза меньше, чем в контрольном разрезе.

По результатам исследований в черноземе южном на контроле и в лесополосе под древесной породой *Pinus sylvestris* были зафиксированы близкие значения степени насыщенности почв основаниями (табл. 5). Только в гумусово-

аккумулятивном горизонте почвенного разреза, расположенного в лесополосе, степень насыщенности основаниями оказалась почти на 20% ниже, чем в соответствующем горизонте контрольного разреза.

Численные значения степени насыщенности почв основаниями достаточно высоки, что характерно для почв с гуматным типом гумуса.

Выводы

1. Почвенный профиль разреза, сделанного в сосновой лесополосе, в морфологической структуре содержит признаки продолжающегося генезиса под воздействием древесной породы *Pinus sylvestris*.

2. Плотность твёрдой фазы чернозёма южного в разрезах на контрольном участке и в сосновой лесополосе имеет одинаковые значения.

3. Значения порозности и полной влагёмкости в разрезе под деревьями заметно выше, чем на контроле.

4. Под деревьями лесополосы происходит уплотнение почвы, а в пространстве между деревьями плотность близка к плотности почвы залежи.

5. В черноземе южном под сосной обыкновенной верхние гумусовые горизонты были представлены легкими суглинками, горизонты ВС и С среднесуглинистые. На залежи большинство горизонтов представлены средним суглинком.

6. В почвенных горизонтах разреза под сосной и на контрольном участке зафиксировано практически одинаковое содержание гумуса.

7. Величина показателя кислотности в сосновой лесополосе последовательно изменяется от кислой в гумусовом горизонте до слабощелочной в почвообразующей породе. На залежи чернозема южного реакция колеблется от слабощелочной до сильнощелочной.

8. Под сосной и на контроле с глубиной наблюдается уменьшение гидролитической кислотности, которая в разрезе контрольного участка заметно меньше по значениям.

9. Под влиянием деревьев сосновой лесополосы показатель ёмкости поглощения в почвен-

ном профиле по сравнению с контрольным разрезом уменьшается.

10. Содержание ионов кальция и магния в почве под сосной в несколько раз меньше, чем в контрольном разрезе.

11. В почве на контрольном и опытном участках были зафиксированы близкие значения степени насыщенности почв основаниями.

Библиографический список

1. Кудрявцев А.Е. Интенсивность эрозионных процессов в пахотных почвах Алтайского Приобья и межгорных котловин Алтая // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2010. – № 7 (69). – С. 24-28.

2. Шаталов В.Г. Лесные мелиорации: учебник. – Воронеж: Квадрат, 1997. – 218 с.

3. Докучаев В.В. Наши степи прежде и теперь. – М.: Сельхозгиз, 1953. – 84 с.

4. Михин Д.В. Микроклимат и биопродуктивность сельхозкультур в системе лесных полос // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2013. – № 4 (39). – С. 309-313.

5. Балакай Н.И. Мелиоративное влияние системы полезащитных лесных полос на агроландшафт // Пути повышения эффективности орошаемого земледелия. – Новочеркасск: Российский научно-исследовательский институт проблем мелиорации, 2016. – № 1 (61). – С. 11-17.

6. Троц В.Б. Агроэкологическое влияние полезащитных лесных полос // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2016. – № 4 (60). – С. 189-192.

7. Трофимов И.Т., Беховых Ю.В., Болотов А.Г., Сизов Е.Г. Физические свойства черноземов под хвойными лесополосами // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2013. – № 9. – С. 23-27.

8. Симоненко А.П., Ключников М.В., Парамонов Е.Г. Лиственница в защитных лесных насаждениях степной зоны // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2008. – № 7. – С. 23-28.

9. Вадюнина А.Ф., Корчагина З.А. Методы исследования физических свойств почв. – М.: Агропромиздат, 1986. – 416 с.

References

1. Kudryavtsev A.Ye. Intensivnost erozionnykh protsessov v pakhotnykh pochvakh Altayskogo Priobya i mezhgornyykh kotlovin Altaya // Vestnik Altayskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2010. – No. 7 (69). – S. 24-28.
2. Shatalov V.G. Lesnye melioratsii: uchebnik. – Voronezh: Kvadrat, 1997. – 218 s.
3. Dokuchaev V.V. Nashi stepi prezhde i teper. – M.: Selkhozgiz, 1953. – 84 s.
4. Mikhin D.V. Mikroklimat i bioproduktivnost selkhozkultur v sisteme lesnykh polos // Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2013. – No. 4 (39). – S. 309-313.
5. Balakay N.I. Meliorativnoe vliyanie sistemy polezashchitnykh lesnykh polos na agrolandshaft // Puti povysheniya effektivnosti oroshaemogo zemledeliya. – Novocherkassk: Rossiyskiy nauchno-issledovatel'skiy institut problem melioratsii. – 2016. – No. 1 (61). – S. 11-17.
6. Trots V.B. Agroekologicheskoe vliyanie polezashchitnykh lesnykh polos // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2016. – No. 4 (60). – S. 189-192.
7. Trofimov I.T., Bekhovyykh Yu.V., Bolotov A.G., Sizov Ye.G. Fizicheskie svoystva chernozemov pod khvoynymi lesopolosami // Vestnik Altayskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2013. – No. 9. – S. 23-27.
8. Simonenko A.P., Klyuchnikov M.V., Paramonov Ye.G. Listvennitsa v zashchitnykh lesnykh nasa-zhdeniyakh stepnoy zony // Vestnik Altayskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2008. – No. 7. – S. 23-28.
9. Vadyunina A.F., Korchagina Z.A. Metody issledovaniya fizicheskikh svoystv pochv. – M.: Agropromizdat, 1986. – 416 s.



УДК 504.062:332.334(571.150)

Л.В. Лебедева, Н.М. Лучникова
L.V. Lebedeva, N.M. Luchnikova

РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЗЕМЕЛЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ В СМОЛЕНСКОМ РАЙОНЕ АЛТАЙСКОГО КРАЯ

RATIONAL USE OF AGRICULTURAL LANDS IN THE SMOLENSKIY DISTRICT OF THE ALTAI REGION

Ключевые слова: рациональное использование земли, модели землепользования, принцип достаточности, принцип экологических требований, принцип экономических возможностей.

Одним из первостепенных принципов использования сельскохозяйственных земель является принцип их рационального использования. Представляя собой единое эколого-экономическое понятие, рациональное использование земли связывает воедино достижение необходимого эффекта, получаемого от хозяйственной эксплуатации земли при минимальных затратах, с одновременным сохранением и улучшением земли в процессе ее использования. Нерациональное использование земли, потребительское и бесхозяйственное отношение приводят к нарушению выполняемых ею функций, снижению ее природных свойств. Целью исследования было проанализировать современное использование земель

сельскохозяйственного назначения Смоленского района Алтайского края и предложить мероприятия по их рациональному использованию, которые приведут к улучшению экологического состояния их использования при повышении экономических показателей деятельности субъектов на данной территории.

Keywords: rational land use, land use models, principle of sufficiency, principle of environmental requirements, principle of economic opportunities.

One of the primary principles of agricultural land use is the principle of their rational use. Representing a single ecological and economic concept, rational use of land links together the achievement of the necessary effect obtained from the economic exploitation of the land at minimal cost while maintaining and improving the land in the process of its use. Irrational land use, consumer attitude and mismanage-